This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Digitized by Google

209.7

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

The gift of the Reale Accademia dei Lincei

No. 4585

Apr. 14. 1881 BS July 18. 1881

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

ATTI

DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

Digitized by Google

Digitized by Google

ATTI
DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA
DE' NUOVI LINCEI

PUBBLICATI

CONFORME ALLA DECISIONE ACCADEMICA

del 22 *dicembre* 1850

E COMPILATI DAL SEGRETARIO

TOMO V. – ANNO V.
(1851-52)

ROMA
1852
TIPOGRAFIA DELLE BELLE ARTI
PIAZZA POLI N. 91.

Digitized by Google

Digitized by Google

ATTI
DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

SESSIONE I^a DEL 28 DECEMBRE 1851

PRESIDENZA DEL SIG. PRINCIPE D. PIETRO ODESCALCHI

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

MATEMATICA — *Della vita e delle opere di Leonardo Pisano matematico del secolo decimoterzo. Notizie raccolte da* BALDASSARRE BONCOMPAGNI (1).

Uno de'più illustri matematici Italiani del secolo decimoterzo fu Leonardo Pisano detto Fibonacci. Il Sig. Prof. Francesco Bonaini ne' suoi supplementi alle *Famiglie Pisane* di Raffaello Roncioni afferma che la famiglia Pisana dei Bonacci, dalla quale nacque il medesimo Leonardo, esisteva fino dal secolo duodecimo (2). In un documento riportato dal Cavalier Flaminio Dal Borgo nella sua *Raccolta di scelti Diplomi Pisani* si legge che uno di que' mille scelti cittadini Pisani, i quali giurarono solenne pace ai Genovesi per ordine del Papa Clemente III, mediatore ed arbitratore di essa, ai 13 di Febbraio dell'anno 1188, fu *Mattheus de Bonaccis* (3), cioè Matteo Bonacci. Il Sig. Prof.

(1) Questo scritto fu comunicato all'Accademia nella Sessione dei 3 d'agosto del 1851 (Vedi l'Anno IV. di questi Atti pag. 521, in nota, sessione VIII^a. del 3 agosto 1851).

(2) » Nel secolo XII eravi la famiglia dei Bonacci » (*Archivio storico Italiano, ossia raccolta di opere e documenti finora inediti o divenuti rarissimi risguardanti la storia d'Italia. Firenze Gio. Pietro Vieusseux, Direttore—Editore al suo Gabinetto Scientifico-Letterario* 1842—1851, 16 tomi, in 8.°, t. VI, parte II, sezione III, p. 888; *Delle famiglie Pisane di Raffaello Roncioni supplite ed annotate da Francesco Bonaini*, Famiglia BONACCI (DEI)). Il Sig. Prof. Bonaini si è compiaciuto di farmi avere 165 pagine stampate, e non ancora pubblicate del tomo sesto dell'*Archivio storico* (cioè le pagine 816—980 della parte seconda di questo tomo) contenenti una parte delle *Famiglie Pisane* del Roncioni, co'supplementi dello stesso Sig. Bonaini.

(3) *Raccolta di scelti Diplomi Pisani fatta dal Cavaliere Flaminio Dal Borgo nobil Patrizio Pisano, Giureconsulto, e Professore ordinario di Gius Civile nell'Università di Pisa, Gran Tesoriere del Sacro Militar Ordine di Santo Stefano Papa e Martire, per appendice dell'istoria dell'origine della*

Digitized by Google

Bonaini avverte, che Leonardo Pisano in quel tempo era giovinetto (1). Non si sa l'anno della nascita di Leonardo, nè quello di sua morte. Narra egli stesso nel proemio d'una delle sue opere intitolata *Liber Abbaci*, che in età fanciullesca essendosi condotto a Bugia città d'Affrica, mentre suo padre era cancelliere a nome de'pisani nella dogana di quella città, apprese quivi a conoscere le nove figure de'numeri usati dagl'Indiani. Dal proemio medesimo si raccoglie, che Leonardo aveva viaggiato in Egitto, in Siria, in Grecia, in Sicilia, ed in Provenza per cagione di traffico. *Cum genitor meus*, dic'egli nel proemio suddetto (2), *a Patria publicus scriba in Duana Bugea pro pisanis mercatoribus ad eum confluentibus constitutus praeesset, me in pueritia mea ad se venire faciens, inspecta utilitate et commoditate futura, ibi me studio abbaci per aliquot dies ita esse voluit et doceri. Ubi ex mirabili magisterio in arte per novem figuras Yndorum introductus, scientia artis in tantum mihi prae caeteris placuit et intellexi ad illam, quod quidquid studebatur ex ea apud Aegyptum, Syriam, Graeciam, Siciliam et Provintiam cum suis variis modis ad que loca negotiationis causa prius ea peragravi, per multum studium et disputationis didici conflictum.*

Il Tiraboschi (3) ed il Professore Giovanni Battista Guglielmini (4) tradussero in *Cancelliere* le parole *publicus scriba* che si trovano in questo passo del proemio di Leonardo Pisano al *Liber Abbaci*. Il Sig. Libri traduce per *notaire* (notaio) queste parole (5). Il Dottor Giovanni Targioni Tozzetti in un articolo delle sue *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse par-*

---

decadenza, e per uso delle sue Dissertazioni sull'Istoria della Repubblica Pisana. In Pisa l'anno MDCCLXV. Appresso Giuseppe Pasqua, in 4.° pag. 125, col. 2.

(1) » Leonardo in questo tempo era giovinetto « (*Archivio istorico Italiano* l. c.)

(2) *Histoire des sciences mathématiques en Italie depuis la renaissance des lettres jusqu'à la fin du dix septième siècle par Guillaume Libri. A Paris Chez Jules Renouard et C.^le libraires rue de Tournon*, n.° 6, 1838—1841, 4 tomi, in 8°, t. II, p. 287, e 288.

(3) *Storia della letteratura Italiana di Girolamo Tiraboschi. Milano dalla Società tipografica de'Classici Italiani*, 1822—1828, 9 tomi, in 16 volumi, in 8.°, t. IV, p. 255, libro II, cap. II, paragr. X.

(4) *Elogio di Lionardo Pisano recitato nella grand'Aula della Regia Università di Bologna nel giorno XII. Novembre MDCCCXII. dal Professore G. B. Guglielmini, Elettore del Collegio de'Dotti, Cavaliere della Corona di Ferro, e Membro del Regio Istituto* (in fine: *Bologna per Giuseppe Lucchesini* MDCCCXIII), p. 6, parag. IV.

(5) » Léonard raconte que son père, étant notaire des marchands pisans à la douane de Bou- » gie en Afrique, l'appela auprès de lui ». (*Libri, Histoire des sciences mathématiques en Italiae*, t. II, p. 21).

Digitized by Google

ti della Toscana intitolato *Istoria di Porto Pisano e di Livorno dall' Anno* 1158 *al* 1404: non cita l'uficio di *Publicus Scriba*, ma parla di quello di *Notarius* ch'equivalea questo (1). Il Guglielmini ciò avverte scrivendo (2):

« Dal Sig. Gio. Targioni all' Articolo [4] *Storia di Porto Pisano* non è » citata la carica nelle Dogane di *Publicus Scriba*, ma quella di *Notarius* » che equivale ».

» 4 (Par. III.) p. 273, ec.

Il P. Giovanni Gabriello Grimaldi Ulivetano fa conoscere quali fossero i doveri inerenti al carico di *Cancelliere* o di *Notaio*, tenuto dal Padre di Leonardo in Bugia, scrivendo: « La marittima economia poi, e le ragioni di » uno ben fondato commercio richiedono, che in quei porti, ove una nazione » per lo reciproco baratto delle proprie, e straniere merci ricorre, si stabi- » lisca un personaggio, che promuova i nazionali vantaggi, rappresenti la » Potestà, che la governa, e degli affari tutti al maneggio presegga. Questi » era il grado in quei tempi molto ragguardevole, che Bonaccio Padre di » Leonardo teneva a nome della Pisana Repubblica in Bugia città di Bar- » beria situata alle Coste dell'Affrica fra il Bastione di Francia, ed Algeri (3) ».

Più oltre nel suddetto proemio al *Liber Abbaci* Leonardo dice: *Quare amplectens strictius ipsum modum Yndorum et attentius studens in eo, ex proprio sensu quaedam addens et quaedam etiam ex subtilitatibus Euclidis geometriae artis apponens, summam hujus libri, quam intelligibilius potui in quindecim capitulis distinctam componere laboravi, fere omnia quae inserui certa probatione ostendens ut ex causa perfecta prae caeteris modo hanc scientiam appetentes instruantur, et gens latina de cetero sicut hactenus absque illa minime inveniatur* (4). Questo trattato d'aritmetica in quindici capitoli, che Leonardo dice d'aver composto, è la sua opera intitolata *Liber Abbaci*.

Gli autori moderni, che hanno scritto intorno a Leonardo Pisano, non danno tutti a questo matematico il medesimo cognome. Il Padre D. Pietro Cossali, illustre matematico del secolo decimottavo, in vari luoghi della sua

---

(1) *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana per osservare le produzioni naturali e gli antichi monumenti di essa dal Dottor Gio. Targioni Tozzetti. Edizione seconda con copiose giunte. In Firenze* 1768—1779 *nella stamperia Granducale presso Gaetano Cambiagi*, 12 tomi, in 8.°, t. II, p. 282 e 283.

(2) *Elogio di Lionardo Pisano*, p. 49 e 50, Not. k.

(3) *Memorie istoriche di più uomini illustri Pisani. Pisa* 1790—1792. *Presso Ranieri Prosperi*, 4 tomi, in 4.°, t. I, p. 165.

(4) *Libri, Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 288.

Digitized by Google

opera intitolata: *Origine, trasporto in Italia, primi progressi in essa dell' algebra*, lo chiama *Leonardo Bonacci* (1). Così anche fu chiamato il nostro Leonardo dall'Hutton (2), e dal Leslie (3), il quale per altro lo chiama anche *Fibonacci* (4) e *figliuolo di Bonacci* (5). Il Cossali in fine della sua opera sopraccitata scrive: « Nel corso dell'Opera ho chiamato il benemerito » Leonardo di Pisa, Leonardo Bonacci, laddove da altri fu detto Leonardo Fi- » bonacci, accozzando la prima sillaba *Fi* di *filius* al paterno nome Bonacci. » Io ho stimato di volger questo a cognome, come assai volte si è fatto. » A taluno sarebbe forse più piacciuto (sic) il dire Leonardo di Bonacci (6) ». Il P. Giovanni Gabriello Grimaldi (7), il Sig. Libri (8), ed il Sig. Chasles (9)

---

(1) » Leonardo Bonacci di Pisa » (*Origine, trasporto in Italia, primi progressi in essa dell'algebra. Storia critica di nuove disquisizioni analitiche e metafisiche arricchita di D. Pietro Cossali C. R. Dalla Reale Tipografia Parmense* 1797—99, due volumi in 4.°, vol. I, cap. I, §. 1, pag. 1). — » Dal che parrebbe a Guglielmo di Lunis, anzichè a Leonardo Bonacci di Pisa, dovuta la gloria di » avere il primo fatto conoscere all'Italia l'algebra ». (*Cossali, Origine, trasporto in Italia, primi progressi in essa dell'algebra*, vol. I, capo I, §. V, p. 7).

(2) » The art was first imported into Italy, from the east, by Leonard Bonacci, of Pisa. » (*Tracts on mathematical and philosophical subjects . . . . in three volumes by Charles Hutton. London* 1812, 3 vol. in 8.°, vol. II, p. 196); — » It seems however, that it was Leonardo Bonacci, of Pisa, who first introduced the art in Italy. » (*Hutton, Tracts on mathematical and philosophical subjects*, vol. II, p. 197); — « rather than to Leonardo Bonacci di Pisa » (*Hutton, Tracts on mathematical and philosophical subjects*, vol. II, p. 201).

(3) « The Digital Arithmetic, conjoined with the higher art of Algebra, seems to have been first brought into Europe by the zeal of Leonardo Bonacci, of Pisa » (*The philosophy of arithmetic; exhibiting a progressive view of the theory and practice of calculation, with tables for the multiplication of numbers as far as one thousand by Iohn Leslie Esq. Edimburg.* 1820, in 8.°, p. 111); — « the writings of Bonacci » (*Leslie, The philosophy of arithmetic* p. 112).

(4) » Leonard of Pisa or Fibonacci » (*Leslie, The philosophy of Arithmetic*, p. 226, *Note XI*); — « the claims urged for Fibonacci » (*Leslie* l. c.)

(5) » Those tracts of the son of Bonacci » (*Leslie, The philosophy of Arithmetic*, p. 227, *Note XI*).

(6) *Cossali, Origine, trasporto in Italia, primi progressi in essa dell'algebra*, vol. II, pag. ultima non numerata.

(7) *Memorie istoriche di più uomini illustri Pisani*, t. I, p. 161—219.

(8) *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 20, 22, 25, 27, 29, 34, nota 1 della p. 33, e nota 1 della p. 34, p. 36—45, 52, 205, 208, 284, 287, 288, 291, 297, 300, 302, 303, 477—479; t. III, p. 137—142; p. 145—147; t. IV, p. 1, 19.

(9) *Aperçu historique sur l'origine et le développement des méthodes en géométrie particulièrement de celles qui se rapportent à la géométrie moderne, suivi d'un mémoire de géométrie sur deux principes généraux de la science, la dualité et l'homographie; par M. Chasles ancien élève de l'École Polytechnique. Bruxelles, M. Hayez Imprimeur de l'Académie Royale* 1837, in 4.°, p. 464, nota 1, p.

Digitized by Google

danno al nostro Leonardo il cognome di *Fibonacci*. Sotto questo cognome trovasi nella *Biographie universelle, ancienne et moderne* del Michaud un articolo del Nicollet intorno a Leonardo Pisano (1). Sotto *Fibonacci* trovasi anche un articolo del Sig. Gartz relativo a Leonardo Pisano, nell'Enciclopedia universale di scienze ed arti, pubblicata dai Signori Ersch e Gruber (2). Il Sig. Augusto de Morgan indica ambedue i cognomi di Leonardo Pisano menzionati di sopra, *Bonacci*, e *Fibonacci* (3).

Secondo alcuni autori il cognome di *Fibonacci* dato a Leonardo Pisano significa *figliuolo di Bonaccio* o di *Bonacci*. Il Cav. Flaminio Dal Borgo, illustre scrittore Pisano del secolo decimottavo, parlando de'Pisani, che si resero celebri nelle lettere, e nelle scienze, dice: « Di più LEONARDO Pisano » *Filio Bonacci*, o *Fibonacci*, che fiorì nel MCCII. fu il primo ad introdur » l'uso de'Numeri Arabici in Italia » (4).

Il Tiraboschi scrive (5) « Fra i matematici di questo secolo (decimo- » terzo) dee annoverarsi principalmente Leonardo Fibonacci, ossia figliuol di » Bonaccio, di patria pisano ».

In una nota al *Discorso accademico sull'istoria letteraria Pisana*, dell'Ab.

473, nota 1, p. 492, 511, 519, 520, 535; — *Mémoires couronnés par l'Académie Royale des Sciences et Belles—Lettres de Bruxelles. Bruxelles, M. Hayez Imprimeur de l'Académie Royale* 1827—1837; 11 tomi in 4.° t. XI, p. 429, 511, 519, 520, 535.

(1) *Biographie universelle, ancienne et moderne, ou histoire, par ordre alphabétique, de la vie publique et privée de tous les hommes qui se sont fait remarquer par leurs écrits, leurs actions, leurs talents, leurs vertus ou leurs crimes. Ouvrage entièrement neuf, redigé par une société de gens de lettres et de savants. A Paris, Chez L. G. Michaud Libraire éditeur rue. des Bons Enfants, num.* 34. 1811—1818, 52 tomi, in 8.°, t. XIV, p. 481.

(2) *Allgemeine Encyklopädie der Wissenschaften und Künste in alphabetischer Folge von genannten Schriftstellern bearbeitet und herausgegeben von I. S. Ersch und I. G. Gruber. Leipzig,* 1818 ed anni seguenti, *Prima Sezione, Parte XLIII*, p. 444—446.

(3) *Arithmetical Books from the invention of printing to the present time being brief notices of a large number of works drawn up from actual inspection by Augustus de Morgan. London Taylor, and Walton, booksellers and publishers to University College* 28 *Upper Gower Street,* 1847, in 8.°, p. 108, col. 2, p. 111, col. 2, p. 116, col. 1.

(4) *Dissertazione epistolare sull'origine della Università di Pisa scritta al Reverendiss. Padre Maestro Odoardo Corsini delle Scuole Pie, Professore di Lettere Umane ed Istorico della detta Università, dall'Illustriss. Sig. Cavaliere Flaminio Dal Borgo Nobil Patrizio, Giureconsulto, e Pubblico Professore Pisano, Gran Tesoriere del Sacro Militar Ordine di Santo Stefano Papa e Martire. In Pisa l'Anno MDCCLXV. A spese di Francesco Polloni Librajo all'Insegna della Minerva*, in 4.°, p. 77.

(5) *Storia della Letteratura Italiana*, t. IV, p. 254, lib. II, capo II, parag. X.

Digitized by Google

Ranieri Tempesti, erudito Pisano, si legge: « Leonardo di Bonaccio, o Fi-
» bonacci, celebre Mattematico, visse fra il XII, e il XIII secolo » (1).

L'Abate Giovanni Andres, parlando di quei che scrissero in lingua latina sull'aritmetica, dice: « Il primo scrittore, di cui conservinsi monumenti, ben-
» chè soltanto manoscritti, è il celebre *Leonardo Fibonacci*, ossia figlio di *Bo-*
» *naccio*, da Pisa, di cui abbiamo ancora il prezioso codice intitolato *Liber*
» *abaci*, tante volte citato » (2).

Il Grimaldi scrive: « Non per altra cagione adunque Leonardo il
» cognome porta di Fibonacci, se non pel nome del Padre, che Bonacci, o
» Bonaccio appellavasi, come per non pochi esempli sappiamo dal volgo, o
» dall'uso formarsi i cognomi. Egli medesimo lo afferma nel dar principio
» alla sua *Opera dell' Abbaco*, scrivendo « Incipit Liber Abaci compositus a
» „ Leonardo filio Bonacci in anno 1202. » Quest'opera medesima, che del Pa-
» dre di Leonardo il nome dichiara, ci fa conoscere ancora ed il tempo, in
» cui visse, e la condizione de'suoi natali » (3).

Il Sig. Libri dice (4): « Fibonacci est une contraction de *filius Bonacci*,
» contraction dont on trouve de nombreux exemples dans la formation des
» noms des familles toscanes ». In fatti nella quarta impressione del Vocabolario degli Accademici della Crusca si legge: « FI, *Figliuolo. Di questo nome*
» *congiunto col nome del padre, o del primo antenato si formava talora il co-*
» *gnome delle famiglie nostre, come Filipetri, Filiromoli, Firidolfi; laonde Dante*
» *non costretto da necessità, ma secondo l'uso del suo tempo disse*, Par. II.
» Nè gli gravò viltà di cuor le ciglia Per esser fi di Pietro Bernardone » (5).

---

(1) *Discorso accademico sull'Istoria letteraria Pisana. Pisa*, 1787. *Per Ranieri Prosperi*, in 4.°, p. 55, nota (31). Il Canonico Domenico Moreni nella sua *Bibliografia storico—ragionata della Toscana*, avverte che questo *Discorso* è opera dell'ab. Ranieri Tempesti. (*Bibliografia storico-ragionata della Toscana, o sia Catalogo degli Scrittori, che hanno illustrata la storia delle città, luoghi e persone della medesima, raccolte dal Sacerdote Domenico Moreni Canonico dell'Insigne Real Basilica di S. Lorenzo, Socio della Reale Accademia delle Belle Arti di Firenze. Firenze MDCCCV presso Domenico Ciardetti*, 2 tomi, in 4, t. II, p. 388, articolo Tempesti Dott. Ranieri, Pisano.)

(2) *Dell'origine, progressi e stato attuale di ogni letteratura di Giovanni Andres. Roma* 1808—17. *Presso Gario Mordacchini e Compagno*, 7 tomi in 4.° t. IV, p. 61, cap. II, paragr. 55.

(3) *Memorie istoriche di più uomini illustri Pisani*, t. I, pag. 163.

(4) *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, pag. 20 e 21 nota (1) della pag. 20.

(5) *Vocabolario degli Accademici della Crusca. Quarta impressione. All'Altezza Reale del Serenissimo Gio. Gastone Granduca di Toscana loro signore. In Firenze* 1729—1738. *Appresso Domenico Maria Manni*. 6 volumi, in fog., vol. II, pag. 443, col. 1.

Digitized by Google

Cosimo Della Rena, erudito Fiorentino del secolo decimosettimo, parlando delle nobili famiglie fiorentine che già possedevano castella e signorie, dice (1):

» I Cattani da Barberino * (che per detto de'nostri Scrittori, ci lasciano in
» dubbio, se sieno di Sangue Romano o Longobardo) dal nome de' discen-
» denti diramatisi, in Figiouanni, in Fighineldi, in Firidolfi, cioè ne'figliuoli
» di Giouanni, di Ghineldo, e di Ridolfo , al dire del Villani: onde poi son
» discesi tanti Lignaggi di Nobili, in Mugello, in Valdarno, ed in Cittade,
» che oggi sono popolari; ripartitisi di nuouo, per la denominazione delle loro
» Castella e Tenute, in quei da Latera, da Marcoiano, da Rezzano, da Vil-
» lanuoua, da Spugnole, da Combiate, da Vicchio, da Ascianello, da Figline,
» dalla Foresta, da Castagnuolo, da Casaglia, et altri, che lungo tedioso e
» malageuole sarebbe il dire di tutti; presero pure talora, dal proprio nome
» de'più moderni Progenitori, un nouello Casato. »

» * *Questo Barberino è quello di Mugello.*

Giovanni Villani, celebre scrittore Fiorentino del secolo decimoquarto, nella sua Cronaca scrive: « Avvenne, come piacque a Dio, che al tempo del
» buono Carlo Magno imperadore di Roma e re di Francia, di cui addie-
» tro avemo fatta lunga memoria, dappoich' ebbe abbattuta la tirannica su-
» perbia de'Longobardi e de' Saracini, e degl'infedeli di santa Chiesa, e messa
» Roma e lo' mperio in buono stato e in sua libertà, siccome addietro è fatta
» menzione, certi gentili e nobili del contado di Firenze, che si diceano che
» caporali furono i filii Giovanni, i filii Guineldi, e i filii Ridolfi stratti de-
» gli antichi nobili cittadini della prima Firenze, si congregarono insieme con
» quelli cotanti abitanti del luogo ove fu Firenze (2) ec. » In una nota a questo passo del Villani posta nell' edizione fatta in Firenze nel 1823 della sua Cronica si legge: « *filii Giovanni filii Guineldi, e filii Ridolfi*: queste ca-

---

(1) *Della Serie degli antichi Duchi e Marchesi di Toscana con altre notizie dell'Imperio Romano e del Regno de'Goti e de'Longobardi. Parte Prima dall'esilio di Fl. Momillo Augustolo Alla Morte d'Ottone III. Imperadore, raccolta da Cosimo Della Rena Accademico Fiorentino, e della Crusca, al Sereniss. Gran Duca Cosimo III. il pio, il giusto, il clemente.In Firenze MDCLXXXX. Per i Successori di Niccolò Cocchini*, in fog., pag. 23 D, 24 A. Il Sig. Prof. Francesco Orioli si è compiaciuto d'indicarmi questo passo di Cosimo Della Rena.

(2) *Cronica di Giovanni Villani a miglior lezione ridotta coll'aiuto de'testi a penna. Firenze per il Magheri*, 1823, 8 tomi, in 8.°, t. I, p. 134, libro III, capitolo I.

Digitized by Google

» sate dipoi si dissero Figiovanni, Figuineldi, e Firidolfi; anzi, anche pri-
» ma de'tempi del Villani così si dicevano da alcuni, come si raccoglie dalle
» storie di Ricordano Malespini, secondo l'ediz. fiorentina del 1816, procu-
» rata dal Ch. Sig. Vincenzio Follini » (1).

In fatti Ricordano Malispini scrive: « Abbattuta la tirannia e superbia
» degli Infideli, e de'Longobardi, e Saracini di Talia, e messo Roma in buo-
» no stato e lo 'mperio, certi nobili, i quali s'erano recati in contado di Fio-
» renza, de'quali si dice, che furono principali i Figiovanni, e'Fighineldi, e'Firi-
» dolfi, e'Fifanti discesi dagli antichi nobili cittadini di Fiorenza, e fue con
» loro uno de'Conti Alberti, e questi si congregarono insieme cogli abitanti del
» luogo dove fue la Città » (2).

È chiaro che tanto in questo passo del Malispini, quanto in quello recato più sopra del Villani, i nomi ne'quali entra il *Fi* sono casati d'una intera stirpe. Però è da credere, che questo monosillabo valesse tra gli antichi toscani *de filiis*. Sembra per tanto che Fibonacci significhi *de filiis Bonaccii* cioè de'figliuoli di Bonaccio e non già *figliuolo di Bonaccio*, come fu spiegato da vari autori (3).

Il Professore Giovanni Battista Guglielmini illustre matematico Bolognese credette, come si raccoglie da vari luoghi del suo *Elogio di Leonardo Pisano* (4), che questi avesse più fratelli. Questa opinione per altro non mi sembra ben fondata, essendo debolissime le ragioni che ne dà lo stesso Guglielmini. Egli scrive (5):

» Ammaestrato egli (Leonardo Pisano) dalla abbandonata [3] Professione ad
» iscandagliare il secreto degli uomini con quella pratica misura meno fal-
» lace assai della teorica, per cui gli eruditi si credono d'avere il cuor dell'
» uomo in mano; capiva bene che il suo divisamento d'istruire a que'gior-
» ni l'Italia gli frutterebbe inevitabile sconoscenza più presto che invidia, poi-

---

(1) *Cronica di Giovanni Villani a miglior lezione ridotta*, t. I, p. 291, nota 127.

(2) *Storia Fiorentina di Ricordano Malispini col seguito di Giacotto Malispini dalla edificazione di Firenze sino all'anno 1286. Ridotta a miglior lezione e con annotazioni illustrata da Vincenzio Follini, Bibliotecario della Pubblica Libreria Magliabechiana, e Accademico residente della Crusca. Firenze presso Gaspero Ricci*, MDCCCXVI, in 4.°, cap. XLIII, p. 34.

(3) Vedi sopra pag. 9. e 10.

(4) Pag. 34, paragr. XXIX, pag. 214 e 215. Not. *hhh*.

(5) *Elogio di Lionardo Pisano*, p. 33 e 34, paragr. XXIX.

Digitized by Google

» chè da questa saprebbe declinare: ciò non pertanto, moltiplicati i fratelli[hhh], » e cresciuti al bisogno della Famiglia, all'ardua impresa s'accinse, e » tutto ad eseguirla si dedicò [1]. »

„ [3] Part. IV. »

„ [1] Not. p par. 2. »

Nella Nota *hhh* del Guglielmini al sopraccitato *Elogio di Leonardo Pisano* si legge (1):

» Se nel 1200 in circa Lionardo si dedicò tutto alle scienze, doveva » aver fratelli, a cui affidare gli affari della famiglia, che imbarazzano tan- » to: ne abbiamo in fatti conferma nel Titolo della sua Geometria [2] del 1220, » quand'anche questo non fosse di tal anno, nè di mano di Lionardo ».

„ [2] Par. XXXI. »

Non so capire perchè Leonardo Pisano *dovesse aver fratelli a cui affidare gli affari della famiglia* per dedicarsi tutto alle scienze; giacchè egli poteva affidar gli affari della famiglia a parenti che non fossero fratelli, o ad amici. Il titolo della Geometria di Leonardo Pisano riportato dal Guglielmini nel Paragrafo XXXI del suo Elogio soprammentovato è questo: *Leonardi Pisani de Filiis Bonacci Practica Geometriae composita anno MCCXX.* Ora dal leggersi in questo titolo le parole *Leonardi Pisani de Filiis Bonacci* non viene per necessaria conseguenza che Leonardo Pisano avesse fratelli.

Il Muratori in fatti scrive: « Secondariamente cognomi ci sono, formati » dal nome proprio di qualche ascendente. Ciò accadde allorchè i figli per » identificare la lor persona e casa aggiugnevano, siccome vedemmo, al suo » proprio nome quello del padre o della madre. Che se celebre era la fama » o la potenza di quel padre, seguitavano anche i nipoti e posteri a valersi » di quel nome per loro cognome » (2). Quest'uso de'nipoti e de'posteri di valersi del nome d'un ascendente per loro cognome trovasi in varie città d'I-

---

(1) *Guglielmini, Elogio di Lionardo Pisano*, p. 214, Not. *hhh*.

(2) *Dissertazioni sopra le Antichità Italiane di Lodovico Antonio Muratori con note. Milano dalla Società Tipografica de'Classici Italiani*, 1836—37, 5 tomi in 8.°, t. IV, p. 165; — « Secundò „ fuere Cognomina, quibus originem dedit proprium alicujus Nomen. Quod contigit, quoties filii, „ ut suam ab aliis stirpibus progeniem distinguerent, nomen Patris, aut Matris, uti jam vidimus, pro- „ prio suo adjungebant ». (*Muratori* (*Ludovicus Antonius*) *Antiquitates Italicae Medii Aevi. Mediolani* 1738—42. *Ex Typographia Societatis Palatinae*, 16 tomi, in foglio, t. III, col. 779, D, E, Dissertatio XLII).

Digitized by Google

talia nel medio evo. Una nobile famiglia Fiorentina trasse, come avverte il Muratori (1), il suo nome di *Figiovanni*, o *Filii Giovanni* dal nome d'un antico personaggio della famiglia stessa che si chiamava Giovanni. Le nobili famiglie de'Pii, signori una volta di Carpi, de'Pichi, già Duchi della Mirandola, de'Papazzoni, Fanti, Padelli, Manfredi, ed altre linee estinte, o prive di sostanza, discendendo da un Manfredi, si chiamarono *figli de'Manfredi*, e ritennero fino al secolo passato questo nome (2). Il Muratori scrive (3): « Nell'antico Registro del Comune di Modena si legge la cittadinanza di Modena, che nell'anno 1179 giurarono *Filii Manfredi, videlicet Pius, Passapuntus, Manfredinus, Infans, Albertus de Borzano, Manfredinus de Pizo* (o sia *de Pico*) *et Guidetus.* » Nelle Collettanee manoscritte di Pellegrino Prisciani, che si conservano nell'Archivio Ducale segreto di Modena, trovasi una carta del 1263, nella quale Landolfo Abbate di S. Silvestro di Nonantola investì *jure honorifici Feudi Dominum Bernardinum Padellam, Dominum Guidonem Domini Falsagrati, Dominum Albertinum et Dominum Constantinum de Pedochis, Dominum Philippum et Dominum Albertinum filios Domini Azolini, Dominum Anzolinum et Dominum Iohannem de Bonifatiis, Dominum Manfredum et Dominum Ariverium Bellablonda, Dominum Matthaeum et Dominum Paganellum de Papazonibus, Dominum Manfredum, Dominum Gerardum, Dominum Leonardum et Dominum Bernardinum de Piis, Dominum Nicolaum de Prendepartis, Dominum Rainerium, Dominum Manfredum, Dominum Udoricum, et Dominum Gerardum de Fante, de FILIIS MANFREDI, de omni et toto eo, quod ipsi et sui Majores tenuerunt in Feudum a Monasterio Nonantulano* (4). È da cre-

---

(1) » Hoc est, *Filii—Johannis* appellabantur isti ab aliquo illustri Viro, cui *Johannes* nomen » fuit, descendentes ». (*Muratori, Antiquitates Italicae Medii Aevi*, t. III, col. 780 B, Dissertatio XLII.) — » Cioè *Figli di Giovanni* erano appellati gli uomini di quella schiatta, da qualche *Giovanni*, » celebre loro antenato. » (*Muratori, Dissertazioni sopra le Antichità Italiane*, t. IV, p. 166, Dissertazione quarantesimaseconda).

(2) *Muratori, Antiquitates Italicae Medii Aevi*, t. III, col. 780, C, D, *Dissertatio XLII* — *Muratori, Dissertazioni sopra le antichità Italiane*, l. c.

(3) *Dissertazioni sopra le Antichità Italiane*, l. c.

(4) *Muratori, Antiquitates Italicae Medii Aevi*, t. III, col. 780, D, E, e col. 781, A. — *Muratori, Dissertazioni sopra le Antichità Italiane*, t. IV, p. 166 e 167.— *Storia dell'Augusta Badia di S. Silvestro di Nonantola, aggiuntovi il Codice Diplomatico della medesima illustrato con note. Opera del Cavaliere Ab. Girolamo Tiraboschi Consigliere di S. A. S. Presidente della Ducal Biblioteca e della Galleria delle Medaglie e Professore onorario nell' Università di Modena. In Modena* 1784—1785. *Presso la Società Tipografica*, 2 tomi, in foglio, t. I, p. 281, 282.

Digitized by Google

dere che i personaggi qui chiamati *de Filiis Manfredi* fossero discendenti, ma non figliuoli di quel Manfredo, da cui tutte le nobili famiglie chiamate *figli di Manfredo* trassero questo nome. Di fatti in una carta della celebre Contessa Matilde, pubblicata dal Muratori, si trovano menzionati *Ugo et Albertus filii Maginfredi* (1), cioè *filii Manfredi* (2). Questa carta è dell'anno 1113. Il Muratori avverte, che probabilmente da questo Manfredi, vissuto nel secolo undecimo, discesero le famiglie chiamate *figli di Manfredi*. Quindi è possibile che Leonardo Pisano fosse discendente, e non già figliuolo di quel Bonaccio pel quale egli era chiamato *de filiis Bonaccii*. In prova di ciò è anche da notare che gli Orsini di Roma furono chiamati negli antichi tempi, e specialmente a tutto il secolo decimoterzo, *de filiis Ursi* da Orso nipote di Papa Celestino III (3).

Tuttavia il Grimaldi mostra di credere che *Bonaccio* fosse il nome del padre di Leonardo Pisano, scrivendo : « Non per altra cagione adun» que Leonardo il cognome porta di Fibonacci, se non pel nome del pa» dre, che Bonacci, o Bonaccio appellavasi »(4); e più oltre: « Questi era il » grado in quei tempi molto ragguardevole, che Bonaccio padre di Leo» nardo teneva a nome della Pisana Repubblica in Bugia Città di Barberia si» tuata alle Coste dell'Affrica fra il Bastione di Francia, ed Algeri » (5).

Il Grimaldi per altro non dimostra che *Bonaccio* o *Bonacci* fosse il nome, e non già il cognome del padre di Leonardo Pisano. Nulla vieta di credere che il padre del nostro Leonardo si chiamasse *Bonaccius de filiis Bonaccii*, o *Bonaccio Fibonacci*. Ancorchè adunque il nome del padre di Leonardo fosse *Bonaccio*, ciò non basta a provare che le parole *de filiis Bonaccii* si debbano

---

(1) *Muratori, Antiquitates Italicae Medii Aevi*, t. I, col. 314, A, *Dissertatio sexta*, e t. III, col. 782, A, *Dissertatio XLII.* — *Muratori, Dissertazioni sopra le Antichità Italiane*, t. IV, p. 168, *Dissertazione XLII.*

(2) *Muratori, Antiquitates Italicae Medii Aevi*, t. III, col. 782, A, *Dissertatio XLII.* — *Muratori, Dissertazioni sopra le Antichità Italiane*, l. c.

(3) *Memorie ecclesiastiche appartenenti all'istoria e al culto della B. Chiara di Rimini, raccolte dal Conte Giuseppe Garampi Canonico della Basilica Vaticana e Prefetto dell' Archivio Segreto Apostolico. In Roma, MDCCLV. Appresso Niccolò e Marco Pagliarini*, in 4.° p. 243, p. 502, col. 1, e p. 536, col. 1 e 2.

(4) *Memorie istoriche di più uomini illustri Pisani* l. c.

(5) *Memorie istoriche di più uomini illustri Pisani*, t. I, p. 165.

Digitized by Google

spiegare come le spiegò il Guglielmini, cioè supponendo che Leonardo Pisano avesse fratelli.

Leonardo Pisano ebbe certamente il soprannome di *Bigollone*, o *Bigollo*, o *Bigolloso*. Di ciò si hanno le prove seguenti. 1.ª Nel *recto* della seconda carta d'un Codice della Biblioteca Magliabechiana di Firenze contrassegnato Palchetto III. n.° 22 si legge: *Incipit pratica geometrie composita a leonardo Bigollosie filio Bonacij Pisano in Anno M.° CC. XXI.* 2.ª Nel *recto* della carta 83 d'un Codice posseduto dal Sig. Conte Petronio Isolani di Bologna si legge il titolo seguente in lettere rosse: *Incipit pratica Geometrie composita a Lionardo Bigollo filiorum.* 3.ª Un Codice della Biblioteca Nazionale di Parigi, contrassegnato *Ancien Fonds Manuscrit latin n.°* 7223 ha nel *recto* della prima carta il titolo seguente: *Incipit pratica geometrie composita a Leonardo Bigollosie fillio Bonacci Pisano in Anno M.° CC° XXI°.*

La parola *Bigollone* equivale a *Bighellone*, cioè vale *sciocco*, *scimunito*, *scempiato*. Leggesi in fatti nella quarta impressione del Vocabolario degli Accademici della Crusca: « *BIGHELLONE. Sciocco, Scimunito, Scempiato.* Lat. » *insipidus, hebes.* Gre ἄνους. *Franc. Sacch. nov.* 139. Per comprendere un » poco de'modi del Giudice, perocchè a lui stesso pareva un bighellone. *Salv.* » *Granch.* 3. 2. E tu non dovevi, bighellone, darmela ch'e' vedesse » (1). Nel Vocabolario degli Accademici della Crusca leggesi anche (2): « BIGOLLO- » NE, *e* BIGOLONE. *Bighellone.* Lat. *insipidus, hebes.* Gr. ἄνους. *Pataff.* 2. Le » gasdie maritate a bigolloni. *Franc. Sacch. nov.* 138. Per comprendere un » poco de'modi del Giudice, perocchè a lui stesso parea un bigolone. »

Ho veduto quattro edizioni delle Novelle di Franco Sacchetti, cioè 1.° l'edizione di Firenze (Napoli) del 1724, 2.° l'edizione di Londra (Livorno) del 1795 procurata dall'illustre erudito Gaetano Poggiali; 3.° quella fatta in Milano nel 1804 dalla Società Tipografica de'Classici Italiani; 4.° la ristampa delle Novelle medesime fatta in Firenze nel 1833 nella *Biblioteca portatile del Viaggiatore.* Le parole *per comprendere un poco de'modi del giudice, perocchè a lui stesso parea un bigolone* trovansi in queste quattro edizioni nella Novella CXXXIX (3), non

(1) *Vocabolario degli Accademici della Crusca. Quarta impressione,* vol. I, p, 431, col. 2.

(2) *Vocabolario degli Accademici della Crusca,* vol. I, p. 432, col. 1.

(3) *Delle Novelle di Franco Sacchetti Cittadino Fiorentino. In Firenze* M. D. CC. XXIV. 2 parti, in 8.°, parte prima p. 229 *Novella* CXXXIX — *Delle Novelle di Franco Sacchetti, cittadino Fiorentino. Londra presso Riccardo Bancker* 1795, 3 vol., in 8°, vol. II, p. 247. — *Delle Novelle di Franco Sacchetti cittadino Fiorentino. Milano dalla Società Tipografica de'Classici Italiani, contrada di*

Digitized by Google

già nella Novella CXXXVIII. Le citazioni che si trovano nella *quarta impressione* del Vocabolario degli Accademici della Crusca si riferiscono certamente all' edizione di queste Novelle fatta in Napoli nel 1724, e non già ad un manoscritto, giacchè nella *Tavola delle abbreviature* posta nel volume sesto della suddetta *quarta impressione* si legge (1):

» *Franch. Sacch.* OPERE DI FRANCO SACCHETTI, cioè:

» *Franch. Sacch. nov.* 4. NOVELLE trecento. Nelle precedenti impres-
» sioni fu citato un Testo a penna, che fu già
» di PIERO VENTURI. In questa si cita l'e-
» semplare stampato colla data di Firenze l'an-
» no 1724 in 8.° allegando il numero di cia-
» scheduna novella. »

Quindi è chiaro che per errore, forse di stampa, *nella quarta impressione del Vocabolario degli Accademici della Crusca* si legge *nov.* 138 sotto la parola BIGOLLONE in vece di *nov.* 139. Quest'errore trovasi anche in tutte le altre edizioni del Vocabolario medesimo fatte dopo la *quarta impressione* sopraccitata, non esclusa nè pur quella del Vocabolario degli Accademici della Crusca *corretto ed accresciuto dall'Abate Giuseppe Manuzzi* (2).

Nelle sopraccitate tre edizioni, di Firenze (Napoli) 1724, di Londra (Livorno) 1795, e di Milano 1804, trovasi alla parola *bigolone* posta una nota, nella quale si avverte che il Vocabolario degli Accademici della Crusca ha *bighellone* (3).

Nelle prime tre edizioni del Vocabolario degli Accademici della Crusca la parola BIGOLLONE non si trova. In queste edizioni si legge: « BIGHEL-
» LONE. Sciocco, scimunito, scempiato. Lat. *insipidus*, *hebes*. Franc. Sacch. Per

---

S. Margherita, N.° 118, Anno 1804—1805. 3 tomi, in 8.°, t. II, p. 232, Novella CXXXIX; — *Biblioteca portatile del Viaggiatore. Firenze, tipografia Borghi e Compagni* 1833—1839, 10. vol. in 8.° vol. V, p. 1640, col. 1. Novelle di Franco Sacchetti. *Novella centesimatrentesimanona.*

(1) *Vocabolario degli Accademici della Crusca. Quarta impressione*, volume VI, p. 39.

(2) *Vocabolario della lingua italiana già compilato dagli Accademici della Crusca, ed ora nuovamente corretto ed accresciuto dall'Abate Giuseppe Manuzzi. In Firenze. Appresso David Passigli e socj in via della Stipa N.* 4840, 2 tomi, in 4 parti, in 8.°, tomo primo, parte prima, p. 432, col. 1, voce BIGOLLONE e BIGOLONE.

(3) « *Il voc.* bighellone » (*Delle Novelle di Franco Sacchetti.* Edizione del 1724 l. c. nota marginale segnata con asterisco) — « *Il voc.* bighellone » (Delle *Novelle di Franco Sacchetti.* Edizione del 1795 l. c. *not. a.*) « *Il voc.* bighellone » (*Delle Novelle di Franco Sacchetti.* Edizione del 1804 l. c. *not. a*)

Digitized by Google

» comprendere un poco de'modi del giudice, perocchè a lui stesso pareva » un bighellone. Salv. Granch. E tu, bighellone, non dovevi darmela, ch'e' » vedesse » (1).

Un esemplare manoscritto delle Novelle di Franco Sacchetti trovasi in due Codici della Biblioteca Corsiniana di Roma contrassegnati coi numeri 595 e 596. In quest' esemplare si legge nella Novella 126 « et per com- » prendere un poco de'modi del Giudice, et però che a lui stesso pareva un » bigolone (2) ».

Monsignor Bottari nella sua Prefazione all'edizione sopraccitata del 1724 non fa menzione de' due suddetti Codici Corsiniani: ma dice essersi servito per quest'edizione di due Codici della Biblioteca Laurenziana di Firenze. Egli attesta che dalla forma della scrittura si conosce chiaramante *non essere* questi due Codici Laurenziani *che del* 1500 (3).

Nel *recto* della decimasesta carta non numerata del Codice Corsiniano n.° 595 si legge: « Bisogna avvertire che questo libro è scritto circa 250 » anni fa et secondo che si favellava in tal tempo ».

Monsignor Bottari dimostra che Franco Sacchetti scrisse le sue Novelle *non molto avanti all' anno* 1376 (4). Da ciò si deduce che il Codice Corsiniano n.° 595 fu scritto circa il 1626.

Il Guglielmini scrive (5): « Lionardo intanto lungi dal far pompa d'in- » gegno e di sapere, nascondeva le sue invenzioni in silenzio [lll] fralle india- » ne, fralle arabe, fralle greche dottrine; e per tale savio avvedimento si tolse » ai colpi della invidiosa ignoranza, che tacque; ma il commercio di que' » giorni, che intento al solo guadagno piangeva il tempo alle scienze dona- » to, alzò voce ingratissima contro di lui, e d'un nome lo caricò, che la gra-

(1) *Vocabolario degli Accademici della Crusca, con tre indici delle voci, locuzioni, e prouerbi Latini, e Greci, posti per entro l'Opera. E con privilegio del Sommo Pontefice, del Re Cattolico, della Serenissima Repubblica di Venezia, e degli altri Principi, e Potentati d'Italia, e fuor d'Italia della Maestà Cesarea del Re Cristianissimo, e del Sereniss. Arciduca Alberto. In Venezia MDCXII. Appresso Giouanni Alberti*, in fog., p. 123, col. 2.—*Vocabolario degli Accademici della Crusca in questa terza impressione nuovamente corretto, e copiosamente accresciuto al Serenissimo Cosimo terzo Granduca di Toscana lor Signore. In Firenze MDCCXCI. Nella stamperia dell'Accademia della Crusca.* 3 volumi, in fog., vol.I, p. 223, col. 1.

(2) *Biblioteca Corsiniana* Cod. 595, p. 298.

(3) *Delle Novelle di Franco Sacchetti Cittadino Fiorentino* (edizione del 1724) parte prima, p. 36 *Prefazione*, parag. XXI.

(4) *Delle Novelle di Franco Sacchetti Cittadino Fiorentino* (ediz. del 1724) l. c.

(5) *Elogio di Lionardo Pisano*, p. 35, paragr. XXX.

Digitized by Google

» vità del luogo, da cui parlo[mmm], mi vieta di pronunciare. » Il Sig. Libri avverte, che il soprannome di *Bigollone* fu dato a Leonardo Pisano, probabilmente per ciò che questi era tutto assorto nello studio delle scienze e che ciò gl'impediva d'intendere al commercio, occupazione favorita de' suoi concittadini (1).

Nella nota *mmm* del Guglielmini al suo *Elogio di Leonardo Pisano* si legge (2): « Pare cioè che i Pisani chiamassero Lionardo il *Bigol-* » *lone de'Figliuoli*, e ciò ben presto, cioè vivente almeno il Padre suo assai » noto, altrimenti l'avrebbero chiamato *Fratrum Bigollone* [4]. Tolta pertanto » l'ultima sillaba *ne*, restò la parola *Bigollo*, che fu poi convertita in *Bonac-* » *cio*; e ciò nel corso certamente di pochi anni; poichè gli stessi Titoli di » Codici Fiorentini recanti il cognome *Bonacci* sembrano tutti accennare il » padre vivente. »

» 4 Par. XXXI.

Il Guglielmini suppone, che Leonardo Pisano sia stato primieramente chiamato il *Bigollone de' Figliuoli*, che qualche copista Pisano abbia poscia troncato l'ultima sillaba della parola *Bigollone* scrivendo *Bigollo*, e che quindi altri copisti abbiano tradotto la parola *Bigollo* colla parola *Bonaccio*. Queste ipotesi del Guglielmini, indicate nel passo già da me riferito della nota *mmm* al suo *Elogio di Leonardo Pisano*, sono più diffusamente esposte dal medesimo Guglielmini, scrivendo (3):

» S'accorse quindi Pisa, nè tardi molto, d'aver chiamato per nome iscon- » venevole un Personaggio il più raro, un Cittadino il più generoso, un Ita- » liano il più gentile; e sentendone virtuoso rossore troncò dal Pronome l'ul- » tima sillaba, cosa, che il frontispizio delle opere di Lionardo non defor- » mando, spogliava il pronome d'ogni significanza: « *Incipit practica Geome-* » *triae composita a Leonardo Pisano Bigollo Filiorum* » così parla il titolo, che » sta scritto a rossi caratteri in fronte al Codice mio, dove la parola *Bigol-*

---

(1) » Voilà tout ce que l'on sait sur Fibonacci; aucun historien contemporain n'en a fait » mention, et on ignore même l'année de sa mort; on sait seulement que pour prix des immenses » services qu'il avait rendus aux sciences, on lui donna le sobriquet de *Bigollone* (*Guglielmini elo-* » *gio di Lionardo Pisano*, p. 37 et 224-227); probablement parce que l'étude des sciences l'absor- » bait tout entier, et l'empêchait de se livrer au commerce, occupation favorite de ces concitoyens.» (*Libri, Histoires des sciences mathématiques*, t. II, p. 25.)

(2) *Guglielmini, Elogio di Lionardo Pisano*, p. 224. Not. *mmm*, paragr. I.

(3) *Elogio di Lionardo Pisano*, p. 36 e 37, paragr. XXXI.

Digitized by Google

» *lo*, che per la frase a cui spetta non ha forza neppur di Cognome, non ha
» poi senso veruno in volgare nè in latina favella. Altri in seguito osser-
» vando che l'intero pronome ha bensì il valor di *Scipito*, come per tale pas-
» sava a que'giorni chi l'oro solo non appetiva; ma che suona eziandio all'
» orecchio, e non ingratamente, lo stesso che *Bonaccio*, lo tradussero nelle
» nuove Copie in questo senso [1]: « Leonardi Pisani de Filiis Bonacci Practica
» Geometriae composita anno MCCXX » e così portano i Codici fiorenti-
» ni [2]; dove la parola *Bonacci* è cognome deciso, ma appropriato al Padre
» per allontanare da Lionardo ogni ombra ancorá di disprezzo. »

» [1] Targioni (Part. III) pag. 69.
» [2] Targioni (ivi) pag. 58 ec.

Erra qui il Guglielmini credendo che *Bonaccio* non fosse il nome del Padre di Leonardo Pisano, ma che fosse soltanto un equivalente del soprannome di *Bigollone* dato a Leonardo stesso. Il Sig. Libri ciò avverte scrivendo (1) : « Guglielmini s' est trompé lorsqu' il a dit que *Bonaccio* n'était pas
» le nom du père, mais que c'était un équivalent du sobriquet de *Bigollone*
» donné à Léonard (*Guglielmini elogio di Leonardo Pisano*, Bologna, 1813,
» in-8, p. 37 et 224-227); car le manuscrit de l'*Abbacus* de la bibliothèque
» Magliabechiana de Florence (Classe XI, n° 21), qui est du quatorzième
» siècle, commence par ces mots: « Incipit liber abbaci compositus a Leonardo
» filio Bonacci pisano, in anno 1202 », et le manuscrit de la pratique de la
» géométrie de la bibliothèque royale de Paris (MSS. *latins*, n° 7223) a pour
» titre : « Incipit pratica geometrie composita aleonardo Bigollosio fillio Bo-
» nacij pisano, in anno M CC XXI ». »

Il Sig. Gartz avverte anch'egli quest'errore del Guglielmini, dicendo: « Si
» vede inoltre che il Guglielmini, (*Elogio di Leonardo Pisano* [Bologna 1813]
» p. 37 e 224-227) erra ritenendo il nome di Fibonacci non essere una con-
» trazione di *Filius Bonacci*, e *Bonaccio* non essere il nome del padre, ma
» un equivalente del soprannome *Bigollone* dato al nostro dotto Leonardo Fi-
» bonacci dai suoi contemporanei, intenti solamente all'occupazione del com-
» mercio » (2).

---

(1) *Histoires des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 21, nota (1) della p. 20.

(2) « Sowie ferner, dass Guglielmini (Elogio di Lionardo Pisano. [Bologna 1813] p. 37 und
» 224—227) sich täuscht, wenn er den Namen *Fibonacci* nicht fur eine Zusammenziehung aus *Filius*
» *Bonacci*, also *Bonaccio* nicht für des Vaters Namen, sondern für einen dem Ekelnamen *Bigollone*
» gleichgeltenden hält, welchen die nur für ihren Handel Sinn habenden Zeitgenossen unserem

Digitized by Google

Il Sig. Prof. Francesco Bonaini scrive : « Al Guglielmini (*Elogio di Leo-* » *nardo pisano*, p. 37) sembra indubitato che il Bonacci dato al padre di Leo- » nardo, sia cognome anzichè nome. Giova per altro riflettere, che tale opi- » nione può andar soggetta a difficoltà, ove pongasi mente al *Bonaccius q.* » *Boniti* del documento del 10 gennajo 1109, datoci dagli Annalisti Camal- » dolensi (III. 211) » (1).

Di fatti in una carta di vendita pubblicata dai Padri Mittarelli e Costadoni, nell'Appendice al tomo terzo de'loro *Annales Camaldulenses* trovasi fra i testimoni *Signum de manibus Raineri filio quondam Bernardi*, *Iohannes filio quondam Boniti*, *Bonaccio quondam Boniti testes* (2). Questa carta, ha la data dell'undici di gennaio del 1109 incominciando così: *In nomine Domini nostri Iesu Christi Dei eterni. Anno ab incarnationis eius millecentesimo nono*, *quarto idus genuarii indictione secunda* (3).

Il Guglielmini dopo aver accennato nel suo *Elogio di Leonardo Pisano* (4) che questi ebbe dai suoi concittadini un soprannome ingiurioso, soggiunge (5): « Questa era la mercede, cui que'barbari secoli pagavano alle Scienze in Ita- » lia; nè diversa molto la riscosse poco dappoi lo storiografo Marco Polo Ve- » neto, il quale tornando dalle Indie, e dall'ultima China, e volendo i con- » cittadini suoi adescare a straordinario commercio; narrava loro i maravi- » gliosi ed immensi tesori di quelle contrade, che furon forse creduti troppo » tardi. » Qual fosse questa *mercede* riscossa da Marco Polo Veneto è in-

---

» gelehrten Leonardo Fibonacci anhängten. » (*Allgemeine Encyklopädie der Wissenschaften* und *kunste in alphabetischen Folge von genannten Schriftstellern bearbeitet und herausgegeben von I. S. Ersch und I. G. Gruber*. Prima Sezione, Parte XLIII, p. 444, col. 2).

(1) *Archivio storico italiano*, t. VI, parte II, sezione III, p. 888.

(2) *Annales Camaldulenses Ordinis Sancti Benedicti Quibus plura interseruntur tum ceteras Italico-monasticas res, tum Historiam Ecclesiasticam remque Diplomaticam illustrantia. D. Iohanne-Benedicto Mittarelli et D. Anselmo Costadoni Presbyteris et Monachis e Congregatione Camaldulensi Auctoribus. Venetiis*, 1755—1760. *Aere Monasterii Sancti Michaelis de Muriano. Prostant apud Io. Baptistam Pasquali. Superiorum venia et privilegio*, 5 tomi in fog., t. III, col. 212 della terza numerazione. — *Appendix*, n.° CXLVI.

(3) *Mittarelli et Costadoni*, *Annales Camaldulenses*, t. III, col. 211 della terza numerazione. *Appendix*, n.° CXLVI.

(4) Vedi sopra p. 18, 19.

(5) *Elogio di Lionardo Pisano*, paragr. XXX, p. 35 e 36.

Digitized by Google

dicato dal Guglielmini stesso nella nota *mmm* al suo Elogio sopraccitato, dicendo (1):

« Non pare però che prestassero (i Veneti) fede nè ai viaggi, nè alle ric-
» chezze narrate loro da Marco Polo; pare anzi che annojandosi de'suoi rac-
» conti lo chiamassero per ischerzo, il *Milione* [2]: egli non si chiama certo
» per tale cognome, ma per *Polo Veneto* [3], come allora costumava; ma i
» Veneti lo distinguevano per *M. Polo Milione* anche negli Atti pubblici. [4] »

» [2] Villani (Not. *hh* par. 6) p. 39 e 103.
» [3] Par. 2.
» [4] Haym (Not. *kk* par. 1) Vol. I, p. 180 e 181.

A questo cognome, o piuttosto soprannome dato a Marco Polo, pare che alluda il Guglielmini medesimo, dicendo un poco prima (2). « Giovava
» poi recar esempio d'altri dotti di que'giorni trattati come Lionardo. »

Il Sig. Libri dopo aver parlato nel modo già riferito di sopra del soprannome di *Bigollone* dato a Leonardo Pisano (3), soggiunge (4): « Nous
» verrons quelques années plus tard l'homme qui peut seul disputer à Co-
» lomb la gloire des plus grandes découvertes géographiques, Marco-Polo,
» obtenir des ses concitoyens un sobriquet non moins injurieux.

In una nota a questo passo della sua *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, il Sig. Libri ci fa conoscere qual fosse il soprannome dato a Marco Polo, dicendo (5): « Tout le monde sait que Marco Polo fut appelé par dé-
» rision Milion parce qu'il racontait les grandes choses qu'il avait vues en
» Orient: sa maison fut appelé *Cha Milione*, son ouvrage fut désigné par le
» même sobriquet, et une espèce de paillasse fut destiné, dans les mascardes,
» à tourner en ridicule le grand voyageur (*Doglioni*, *Historia venetiana*, Ve-
» net. 1598, in—4, p. 161—162, lib. III. — *Ramusio*, *viaggi*, tom. II. pre-
» fat. — *Humboldt*, *Examen critique*, édit. in—fol., p. 71). »

Più oltre il Sig. Libri dice (6): « Nous avons vu en 1200 le père de
» l'algèbre moderne être appelé *fainéant* par les Pisans; la fin du treizième
» siècle fut marquée par une injure du même genre, faite à Marco Polo. »

---

(1) *Guglielmini, Elogio di Lionardo Pisano*, p. 226, Not. *mmm*, parag. 6.

(2) *Elogio di Lionardo Pisano*, p. 224, Not. *mmm*, parag. 1.

(3) Vedi il passo dell'*Histoire des sciences mathématiques en Italie* del Sig. Libri riportato di sopra a p. 19, not. 1.

(4) *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 25, e 26.

(5) *Histoire des sciences mathématiques en Italie* t. II, p. 26 nota (1).

(6) *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 148.

Digitized by Google

Pare adunque che secondo il Guglielmini, ed il Sig. Libri, il soprannome di *Milione* dato a Marco Polo sarebbe non meno ingiurioso di quello di *Bigollone* dato a Leonardo Pisano.

Marco Polo, celebre viaggiatore veneziano, nato nel 1251 (1), tornò in Venezia nel 1295 (2), dopo essere stato ventisei anni assente. È certo ch'egli fu soprannominato il *Milione*. Ch'egli peraltro avesse questo soprannome per derisione, o perchè spesso parlava di milioni dopo il suo ritorno dalla Tartaria, non sembrami potersi con egual sicurezza affermare.

Giovanni Battista Ramusio, o Ramnusio Veneziano, nato ai 20 di giugno del 1485 (3), e morto ai 10 di luglio del 1557 (4), nella *Prefatione* al secondo volume della sua opera intitolata *Navigationi et Viaggi* scrive : « et per» che nel continuo raccontare ch'egli faceua piu et piu molte, della grandezza » del gran Cane, dicendo l'entrate di quello esser da dieci in quindici mil» lioni d'oro, et cosi di molte altre richezze di quelli paesi referiua tutte à » Millioni; gli posero per cognome messer Marco detto MILLIONI che cosi » anchora ne libri publici di questa repub. doue si fà mention di lui, ho » veduto notato, et la Corte della sua casa, da quel tempo in qua, è anchor » volgarmente chiamata del Millioni (5). » Da questo passo del Ramusio si raccoglie: 1.° Che Marco Polo esaltando le entrate del Gran Cane de'Tartari e le altre ricchezze di quelle contrade spesso le indicava per milioni. 2.° Che ei fu per ciò, chiamato Marco Milioni.

Altri scrittori danno una spiegazione diversa di questo soprannome.

Fra Iacopo d'Acqui dell'Ordine dei Predicatori, in una sua Cronaca che si conserva manoscritta nella Biblioteca Ambrosiana di Milano, parlando di

---

(1) *Delle Iscrizioni Veneziane raccolte ed illustrate da Emmanuele Antonio Cicogna Cittadino Veneto. Venezia* 1824—1845, volumi 4 e fascicoli 3, in 4°, vol. II, p. 382, col. 1.— *Libri, Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t, II, p. 141.

(2) *Di Marco Polo, e degli altri viaggiatori Veneziani più illustri, Dissertazioni del P. Ab. D. Placido Zurla con appendice sulle antiche mappe Idro—Geografiche lavorate in Venezia. In Venezia co'tipi Ricoltiani,* MDCCCXVIII; 2 tomi, in 4°, t. I, p. 65, capo I, parag. 36. — *Biografia universale antica e moderna,* vol, XLV, p. 151, col. 1.

(3) *Biblioteca dell'eloquenza Italiana di Monsignor Giusto Fontanini Arcivescovo d'Ancira con le annotazioni del Signor Apostolo Zeno Istorico e Poeta Cesareo Cittadino Veneziano accresciuta di nuove aggiunte. Parma,* 1803-1804, 2 tomi, in 4°, t. II, p. 304, nota (c*) della p. 303.

(4) *Fontanini* l. c.

(5) *Secondo volume delle navigationi et viaggi (di Giovanni Battista Ramusio). In Venetia nella Stamperia de Giunti l'anno MDLIX*, in fol., carta 6, *verso*.

Digitized by Google

Marco Polo suo contemporaneo, dice che questi fu cognominato *Milione* per le sue ricchezze (1). Francesco Sansovino nato in Roma nel 1521 (2), e morto in Venezia ai 28 di settembre del 1583 (3), scrive: « *Fu in questo tempo* » Marco Polo *Nobile Vinitiano*, *il quale fu il primo che ricercasse ne tempi* » *suoi le regioni non conosciute*, *et scrisse i Viaggi di Trabisonda*, *et del* » *Cattaio. Del paese de Tartari*, *et d'altre Prouincie. Et tornato ricco alla pa-* » *tria*, *acquisto cognome di Milione per le ricchezze portate con lui*, *nel suo* » *ritorno* » (4). Ora se Marco Polo fu soprannominato *Milione*, non già perch' egli parlava spesso di Milioni, come dice il Ramusio, ma per le sue ricchezze, come attestano Fra Iacopo d'Acqui, ed il Sansovino, non potrebbesi giustamente chiamare questo soprannome *un sobriquet non moins injurieux*, ovvero *une injure du même genre*, del soprannome di *Bigollone* dato a Leonardo Pisano.

Leonardo Pisano scrisse in lingua latina tre opere, che sono: 1.° Il *Liber Abbaci*, di cui si è fatta menzione di sopra. 2.° Un opera intitolata *Practica Geometriae*. 3.° Un trattato de'numeri quadrati. Niuna di queste tre opere è stata pubblicata interamente. Il testo latino di tutto il *Liber Abbaci* di Leonardo esiste in vari Codici manoscritto. Della sua *Practica Geometriae*, esiste anche interamente il testo latino in vari Codici manoscritti. Si ha anche una traduzione italiana del trattato de' numeri quadrati di Leonardo Pisano, la quale sarà da me riportata più oltre. Il testo latino di quest' opera non è giunto interamente fino a noi. Solamente la lettera dedicatoria, ed alcuni brevi passi di questo trattato si conservano manoscritti.

Il Sig. Libri avverte, che la prima, e la più importante opera di Leonardo Pisano è il *Liber Abbaci* (5). Per ciò credo dover primieramente parlare di quest'opera, e poscia della *Practica Geometriae*, e del trattato de'numeri quadrati. Darò pertanto qui appresso un catalogo di tutti i manoscritti

---

(1) *Zurla, Di Marco Polo, e degli altri viaggiatori Veneziani più illustri*, vol. I, p. 16, capo I, parag. 3, e p. 67, capo II, parag. 37.

(2) *Tiraboschi, Storia della letteratura italiana*, t. VII, *parte terza*, p. 1500, lib. III, capo I; parag. XXXIV.

(3) *Tiraboschi, Storia della letteratura italiana*, t. VII, *parte terza*, p. 1302, nota (*n*).

(4) *Venetia Città nobilissima et singolare, Descritta in XIIII. libri da M. Francesco Sansovino. In Venetia, Appresso Iacomo Sansovino.* MDLXXXI, in 4°; carta 236, lib. XIII.

(5) « Dans la préface du premier et du plus important de ses ouvrages (le traité de l'Abbacus) » écrit en latin en 1202, Léonard raconte etc. » (*Libri, Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 21).

Digitized by Google

ne'quali trovasi interamente, o in parte quest'opera, descrivendo ciascuno di tali manoscritti colla maggiore accuratezza possibile, indicandone la provenienza, riportando anche tutto ciò che altri autori ne hanno scritto prima di me.

Biblioteca Pubblica Comunale di Siena
L. IV. 20.

Codice membranaceo, in foglio piccolo, di carte 220, della seconda metà del secolo decimoterzo, di bella lettera minuscola in carattere grande tondo, mezzo gotico, e ben conservato dalle prime due carte in fuori, nelle quali trovansi alcune macchie prodotte da acqua, e in buona parte l'inchiostro è stato cancellato dal tempo. La iniziale della prima carta e le iniziali poste al principio d'ogni capitolo sono dorate in campo turchino. Tutte le altre iniziali sono in carattere rosso, come pure in carattere rosso sono i titoli ed i numeri arabici in tutto il volume. In principio di questo Codice si trovano aggiunte due carte in pergamena, che corrispondono quasi esattamente alla terza e quinta delle pagine numerate del Codice medesimo, e sono della stessa mano. La prima di queste due carte aggiunte è bianca nel *recto*. Nella metà superiore di questo *recto* si legge: *Arismetica leonardi bigholli de pisis* (scrittura del secolo decimoquinto). Sul *recto* della prima carta numerata di questo Codice si legge:

Incipit Abbacus Leonardi de domo filiorum bonacii pisani compositus A. M̊. C̊C̊. II̊. et correptus ab eodem A. M̊. C̊C̊. XXVIII̊.

Scripsisti (1) ***mihi domine mi et magister Michael Scotte Summe philosophe, ut librum de numero quem dudum composui vobis transcriberem, unde vestrae obsecundans postulationi ipsum subtiliori perscrutans*** (2) ***indagine ad vestrum honorem et aliorum multorum utilitatem correxi. In cuius correptione*** (3) ***quaedam ne-***

---

(1) Il Sig. Libri nella sua *Histoire des sciences mathématiques en Italie* (t. II, p. 288 e 289) ha pubblicato questa lettera dedicatoria di Leonardo Pisano a Michele Scoto secondo la lezione del Codice *Classe XI.* n.° 21 della Biblioteca Magliabechiana. Nell' opera suddetta del Sig. Libri questa dedicatoria incomincia *Scripsistis* (*Libri, Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 288) come leggesi nel Codice Magliabechiano *Classe XI.* n.° 21 (carta 1 *recto*).

(2) Il Sig. Libri (l. c.) pone *prescruptans* in vece di *perscrutans*. Il Codice Magliabechiano *Classe XI.* n.° 21 ha (l. c.) *prescruptans*.

(3) La stampa del Sig. Libri (l. c.) ha qui *correctione*. Il Codice Magliabechiano *Classe XI.* n.° 21 ha *correptione*.

Digitized by Google

cessaria addidi et quaedam superflua resecavi, in quo plenam numerorum doctrinam edidi (1) *iusta modum yndorum, quem modum in ipsa scientia aliis* (2) *praestantiorem elegi. Et quia arismetica et geometrica* (3) *scientia sunt connexae et suffragatoriae sibi ad invicem, non potest de numero plena tradi doctrina nisi interserantur* (4) *geometrica quaedam vel ad geometriam* (5) *spectantia quae hic tamen iuxta modum numeri operantur, qui modus est sumptus ex multis probationibus et demostrationibus quae figuris geometricis fiunt. Verum in alio libro quem de pratica geometriae composui, ea quae ad geometriam pertinent et alia plura copiosius* (6) *esplicavi* (7) *singula figuris et probationibus geometricis demonstrando. Sane hic liber magis quam ad theoricam, spectat ad praticam. Unde qui per eum huius scientiae praticam bene scire voluerint oportet eos continuo usu et exercitio diuturno in ejus praticis perstudere, quod scientia per praticam versa in habitum, memoria et intellectus adeo* (8) *concordent cum manibus et figuris* (9) *quod quasi uno impulsu et anelitu in uno et eodem instanti* (10) *circa idem per omnia naturaliter consonent, et tunc cum hanc* (11) *fuerit discipulus habitudinem* (12) *consecutus gradatim poterit ad perfectionem huius scientiae facile perve-*

---

(1) La stampa del Sig. Libri al l. c. ha *iuxta* come il Codice Magliabechiano *Classe XI. n.º* 21 (l. c.).

(2) Il Codice Magliabechiano *Cl. XI. n.º* 21 e la stampa del Sig. Libri non hanno la parola *aliis* (V. *Libri* l. c.).

(3) Nel Codice Magliabechiano *Cl. XI. n.º* 21 si legge (l. c.) *Et que arismetrica et geometrica.* La stampa del Sig. Libri (l. c.) pone in vece *Et quia arismetica et geometriae.*

(4) La stampa del Sig. Libri (l. c.) ha qui *intersecantur* come il Codice Magliabechiano *Classe XI. n.º* 21 (l. c.).

(5) La stampa del Sig. Libri ha *geometricam.* Nel Codice Magliabechiano. *Cl. XI. n.º* 21 si legge in vece *geometriam.*

(6) Il Codice Magliabecchiano *Cl. XI. n.º* 21, e la stampa del Sig. Libri hanno qui *copiosis.* (*Libri, Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 289).

(7) Il Codice Magliabechiano *Cl. XI. n.º* 21, e la stampa del Sig. Libri hanno in vece (l. c.) *explicavi.*

(8) La stampa del Sig. Libri (l. c.) ha *Ad eo* in vece di *adeo*, come leggesi nel Codice Magliabechiano *Cl. XI. n.º* 21.

(9) Il Sig. Libri pone (l. c.) *signis* in vece di *figuris*; benchè il Codice Magliabechiano *Cl. XI. n.º* 21 abbia qui *figuris* e non già *signis.*

(10) Il Codice Magliabechiano *Cl. XI. n.º* 21 (l. c.) e la stampa del Sig. Libri (l. c.) hanno *stanti* in vece di *instanti.*

(11) Il Codice Magliabechiano *Cl. XI. n.º* 21 (l. c.) e la stampa del Sig. Libri qui non hanno la parola *hanc* (*Libri*, l. c.)

(12) Il Sig. Libri (l. c.) pone qui *latitudinem*, benchè il Codice Magliabechiano *Cl. XI. n.º* 21 abbia *habitudinem.*

Digitized by Google

nire. Et ut facilior pateret doctrina hunc librum per XV distinxi capitula. Et ut (1) *quidquid de his lector voluerit possit levius invenire. Porro si in hoc opere reperitur insufficientia vel defectus* (2) *illud emendationi vestrae subicio* (3).

Explicit prologus. Incipiunt capitula (4).

De cognitione novem figurarum yndorum et qualiter cum eis omnis numerus (5), *scribatur, et qui numeri et qualiter retineri debeant in manibus et de introductionibus* (6) *abbaci.*

De multiplicatione integrorum numerorum.

De additione (7) *ipsorum ad invicem.*

De extratione (8) *minorum numerorum ex maioribus.*

De divisione integrorum numerorum per integros.

De multiplicatione integrorum numerorum cum ruptis atque ruptorum sine sanis.

De additione et extratione (9) *et divisione numerorum integrorum cum ruptis atque partium numerorum in singulis partibus reductione.*

De emptione et venditione rerum venalium et similium.

De baractis (10) *rerum venalium et de emptione bolsonaliae et quibusdam regulis similibus.*

De societatibus factis inter consocios.

De consolamine monetarum, atque earum regulis quae ad consolamen pertinent.

De solutionibus multarum positarum quaestionum quas erraticas appellamus.

---

(1) La stampa del Sig. Libri (l. c.) ha qui *Unde* in vece di *Et ut*. Nel Codice Magliabechiano *Cl. XI.* n.° 21 si legge *capitula ut quicquid* senza l'*et*.

(2) Nella stampa del Sig. Libri si legge *deffectus* (l. c.) come nel Codice Magliabechiano *Cl. XI.* n.° 21. (l. c.).

(3) Nella stampa del Sig. Libri si trova *subijcio*, mentre il Codice Magliabechiano *Cl. XI.* n.° 21 ha *subicio*.

(4) Il Codice Magliabechiano *Cl. XI.* n.° 21 e la stampa del Sig. Libri (l. c.) hanno qui *Incipit capitulum*.

(5) La stampa del Sig. Libri (l. c.) ha qui *numeris*, benchè nel Codice Magliabehiano *Cl. XI.* n.° 21 si legga *numerus*.

(6) La stampa del Sig. Libri ha qui *introductionis*, benchè nel Codice Magliabechiano *Cl. XI.* n.° 21 si legga *introductionibus*.

(7) Il Codice Magliabechiano *Cl. XI.* n.° 21 ha *addictione* (l. c.)

(8) Il Codice Magliabechiano *Cl. XI.* n.° 21 ha *extractione* (*Libri* l. c.)

(9) Il Codice Magliabechiano *Cl. XI.* n.° 21 ha *addictione et extractione* (l. c.) Nella stampa del Sig. Libri si legge *additione* in vece d'*addictione* (*Libri, Histoire des sciences mathématiques en Italie*, (t. II, p. 290).

(10) Nel Codice Magliabechiano *Cl. XI.* n.° 21 (carta 1 *verso*) si legge *barattis*, e così pure nella stampa del Sig. Libri (l. c.)

Digitized by Google

De regula elcataym (1) *qualiter per ipsam* (2) *fere omnes erraticae quaestiones solvantur.*

De inventione radicum et multiplicatione et additione et extratione atque divisione earum ad invicem (3).

De soluzione quaestionum geometriae pertinentium (4).

Dopo quest'indice si legge nella pagina stessa:

Incipit capitulum primum. — Novem figurae Yndorum hee sunt

VIIII.	*VIII.*	*VII.*	*VI.*	*V.*	*IIII.*	*III.*	*II.*	*I.*
9.	8.	7.	6.	5.	4.	3.	2.	1.

Questo Codice finisce così :

Scilicet per. f.h. venient. $\frac{3}{7}$ *e* 9. *pro numero. a.d. quare numerus. a.c. est.* $\frac{3}{7}$15. *quibus si addantur dimidium eorum scilicet* $\frac{5}{7}$ 7. *erunt* $\frac{1}{7}$ 23. *pro toto numero. a.b. Amẽ.*

Explicit liber Arismetricie leonardi bigholli de pisis.

In questo Codice manca un lungo brano del decimoquinto ed ultimo capitolo del *Liber Abbaci*, come apparisce dalla pubblicazione che il Sig. Libri ha fatto di questo capitolo nel secondo tomo della sua *Histoire des sciences mathématiques en Italie*; giacchè a pagine 401 di questo secondo tomo si legge: *Scilicet per f.h. venient* $\frac{3}{7}$ 9. *pro numero a.d. quare numerus a.c. est* $\frac{8}{7}$ 15. *quibus si addatur dimidium eorum scilicet* $\frac{1}{7}$ 6. *erunt* $\frac{1}{7}$ 23. *pro toto numero a. b.* A pagine 476 dello stesso tomo secondo l'ultimo capitolo del *Liber*

---

(1) Il Codice Magliabechiano *Cl. XI.* n°. 21 (l. c.) ha qui *elcataym*. La stampa del Sig. Libri ha in vece (l. c.) *eleatayin*.

(2) La stampa del Sig. Libri (l. c.) legge *per ipsum*, benchè il Codice Magliabechiano Cl. XI. n.° 21. (l. c.) abbia *per ipsam*.

(3) Nel Codice Magliabechiano *Classe XI.* n.° 21 (l. c.) in vece di *inventione radicum et multiplicatione et additione et extractione atque divisione earum ad invicem* si legge qui: *reperiendis radicibus quadratis et cubicis et multiplicatione et divisione seu extractione earum in se et de tractatu binomiorum et recisorum et eorum radicium*. Il Sig. Libri (l. c.) pone *cubitis* in vece di *cubicis*.

(4) In vece delle parole *soluzione quaestionum geometriae pertinentium* il Codice Magliabechiano *Classe XI.* n.° 21 ha qui *regulis et proportionibus geometrie pertinentibus de questionibus aliebre et almuchabele*. Il Sig. Libri (l. c.) pone in questo passo medesimo *algebrae et almachabalae* in vece di *aliebre et almuchabele*.

Digitized by Google

Abbaci finisce così: *Tolle ab utraque parte* 30. *res*, *remanebunt* 8. *et* 0. *res equales* 30. *dragmis*; *divide ergo* 30 *per* 870. *venient* $\frac{1}{29}$ *dragmae pro quantitate rei*. Quindi è chiaro che nel Codice L. IV. 20 della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena manca tutto il brano *In quadam negotiatione .... pro quantitate rei*, che trovasi compreso in 76 pagine in 8.° dell'*Histoire des sciences mathématiques en Italie* del Sig. Libri, cioè dalla pagina 401 alla pagina 476 del secondo tomo di quest'opera.

Nel Catalogo de'libri stampati e manoscritti della Biblioteca Comunale di Siena compilato da Lorenzo Ilari Sanese, si legge (1):

« * LEONARDI BIGOLLI de Pisis, Abbacus. Bel Cod. membr. in fog.
» di carte 223. del Sec. XIII. L'opera comincia al terzo fog., che è il primo
» numerato col seguente titolo - Incipit abbacus Leonardi de domo filiorum
» Bonacii Pisani compositus An. MCCII. correptus ab eodem An. MCCXXVIII.
» e termina a tergo dell'ultima carta con queste parole - Explicit liber ari-
» smetice Leonardi Bigholli de Pisis - le due prime iniziali dell'opera sono
» dorate in campo azzurro ed ha le figure in margine. - L. IV. 20. — »

Si dimostrerà più oltre che questo Codice fu posseduto da Uberto Benvoglienti, illustre letterato di Siena.

Nella Biblioteca Pubblica Comunale di Siena si conserva un Catalogo dei manoscritti di questa Biblioteca compilato dall'Abate Giuseppe Ciaccheri suo primo Bibliotecario. Questo Catalogo scritto di propria mano del medesimo Ciaccheri è composto di due volumi in foglio, il primo de'quali segnato Z. I. 22. costa di carte scritte 314, ed il secondo segnato Z. I. 23. costa di carte scritte 262. Sul *recto* della carta 124 del secondo volume d'esso catalogo si legge (2): « *Leonardi Pisani de Aritmetica*. En titulum = *Incipit Abbacus Leo-*
» *nardi de domo filiorum bonacii pisani compositus a. M°. CC.° II°. et correptus*
» *ab eodem a°. M°. CC°. XX° VIII°.* = De Leonardo Pisano multa edisserit Vir
» Clarissimus Iohannes Targionus in Vol. 2, pag. 58. de'Viaggi della Tosca-
» na ec. Cod. membr. Seculi XIII eleganter scriptus Fol. XXXI. B. 22 ».

---

(1) *La Biblioteca pubblica di Siena disposta secondo le materie da Lorenzo Ilari. Siena* 1844—47. *Tipografia all'insegna dell'Ancora Via delle Terme N.* 976; 7 tomi in 4.°, t. III. p. 7. col. 2.

(2) Il Sig. Gaetano Milanesi Vice—Bibliotecario della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena si è compiaciuto di mandarmi copiato da lui medesimo quest'articolo del citato Catalogo del Ciaccheri.

Digitized by Google

Quindi è certo che quando fu compilato il Catalogo suddetto del Ciaccheri la Biblioteca Pubblica Comunale di Siena possedeva il Codice che ora in essa trovasi segnato L. IV. 20. In fine d'ambedue i volumi di questo Catalogo del Ciaccheri si legge:

« Arrêté le present Regître *ne varietur*.

« A' Sienne le 13 Germinal an. 7. de la Republique Française.

» Le Délegué du Commissaire du Gouvernement Français

(firmato) Abrâm. »

Il 13 *Germinal* dell'anno settimo della Repubblica Francese corrisponde ai due d'aprile del 1799 (1); talchè prima di quel giorno la Biblioteca Pubblica Comunale di Siena possedeva il Codice L. IV. 20.

L'Ilari indica l'anzidetto Catalogo del Ciaccheri in questo modo (2): « - Indice primo dei mss. esistenti in questa Biblioteca al tempo del suo primo » Bibliotecario Abate Giuseppe Ciaccheri da lui compilato e scritto di sua » mano. Due vol. in fog. di carte 319. e 272. - Z. I. 22. » - L' Ilari qui conta tutte le carte tanto scritte, quanto bianche di ciascuno de'due volumi di questo Catalogo

Un altro Catalogo de'manoscritti della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena fu compilato dall'Abate Luigi De Angelis illustre letterato Sanese e successor del Ciaccheri nell'ufficio di Bibliotecario della medesima Libreria. Questo Catalogo scritto di mano dello stesso De Angelis si conserva in dieci volumi in foglio nella suddetta Biblioteca Pubblica di Siena. Nel terzo di questi volumi intitolato *Philosophi et Iuristae*, e segnato Z. II. 3. si legge a carte 24 quanto segue:

» Fibonacci (Leonardi) Arismetica. - Primo folio legitur recentiori calamo » - *Arismetrica Leonardi bigholli de pisis*. Quare ergo appellatur Fibonacci ?

» Dicam. In rubrica prima hujus libri quae superne legitur folio tertio, » sic habetur. *Incipit Abbacus Leonardi de Domo filiorum Bonacci Pisani com-* » *positus anno Domini MCCII et correptus ab eodem A. MCCXXVIII.*

» Pater huius Leonardi vocabatur Bonaccius, unde Leonardus ejus filius » dicitur *Filii Bonacci*, ex quibus compositus agnomen *Fibonacci*.

---

(1) *Un million de faits aide—mémoire universel des Sciences, des Arts, et des Lettres par I. Aicard, Desportes, Paul Gervais, Léon Lalanne, Ludovic Lalanne, A. Le Pileurs, Ch. Martins, Ch. Vergé et Young. Paris I.—I. Dubouchet et C. éditeurs, Rue de Seine,* 33, 1842. in 8°, col. 631—632.

(2) *La Biblioteca Pubblica di Siena*, t. VI, p. 160, col. 2. *Classe VI (Storia), Storia di Siena* articolo *Biblioteca pubblica*.

Digitized by Google

» Volumen hoc Florentiam detuli anno proxime praeterito 1818, ut cum
» eo quod in Laurentiana asservatur, conferrem. Ad hoc opus me invitave-
» rat Leopoldus Archidux Austriae Ferdinandi M. E. D. filius. Die 23 octo-
» bris ad aulam principis illud transtuli; quod Leopoldus vidit, meque pe-
» ramanter excepit. At Bibliothecarius Laurentianae non est inventus, cum
» tamen per Florentiam conquisitus esset. Rure manebat.

» Mihi persuasum est vetustius volumen hoc nostrum illo, et forsitan coae-
» vum, ni autographum dixeris, quod difficilis probationis esset.

» Codex est in pergam. in fol., bona littera cum rubricis. Sec. XIII. ha-
» bet postillas marginales - L. VI. 36. »

L'Ilari indica il Catalogo suddetto così (1): « Indice dei Codici mss. e
» degli editi nel secolo XV, che si conservano attualmente in questa Biblio-
» teca compilato secondo le materie, e scritto per mano dell'Abate Luigi De
» Angelis. Volumi 10. in fog. - Z. II. 1. »

Biblioteca Vaticana di Roma
Codice Palatino n°. 1343.

Codice membranaceo in foglio della fine del secolo decimoterzo scritto a due colonne, e di carte 153. Questo Codice incomincia così:

Scripsisti mihi domine mi et magister Michael Scote summe philosophe ut librum de numero quem dudum composui uobis transcriberem etc.

La prima colonna del *recto* della prima carta di questo Codice contiene tutta la soprarecata lettera (2) dedicatoria di Leonardo Pisano a Michele Scoto. Dopo questa lettera nella colonna medesima si legge:

Incipit liber Abbaci compositus a leonardo filiorum bonacij pisano in anno 1202 *et correctus ab eodem* 28.

Cum genitor meus a patria publicus scriba in duana bugee pro pisanis mercatoribus ad eum confluentibus, constitutus praeesset etc.

Nella seconda colonna della prima pagina di questo Codice dopo il proemio del *Liber Abbaci* trovasi l'indice de'capitoli di quest'opera. Dopo quest'indice si legge nella prima colonna del rovescio della prima carta:

Incipit capitulum primum. Novem figure Yndorum hee sunt 9. 8. 7. 6. 5.

---

(1) L. c.

(2) Vedi sopra p. 25 27.

Digitized by Google

4. 3. 2. 1. Cum itaque novem figuris et cum hoc signo 0. quod arabice zephyrum appellatur scribitur quilibet numerus.

Le lettere maiuscole al principio de'capitoli e delle diverse parti de'medesimi sono turchine con ornati rossi e rosse con ornati turchini. Questi ornati si prolungano lungo il margine come nel Codice Magliabechiano proveniente dalla Badia di Firenze, del quale si darà fra poco la descrizione. Nel margine tali ornati sono di due colori, cioè rossi e turchini. Le rubriche sono tutte d'inchiostro rosso, i numeri arabi e romani che trovansi nelle prime carte cioè dal principio del Codice fino al *recto* della carta sesta sono neri, segnati con un rigo rosso, gli altri poi sono neri senza il detto rigo. Nel margine le figure sono rarissime, e queste con inchiostro nero.

Questo Codice finisce così :

Tolle ab utraque parte 30 *res remanebunt* 870 *res equales* 30 *dragmis divide ergo* 30 *per* 870 *venient* $\frac{1}{29}$ *dragme pro quantitate rei* :

Qui scripsit scribat semper cum domino vivat
Vivat in celis Petrucius de Viterbio de nomine felix.

A carte 38 *recto* colonna 2 di questo Codice si legge: *Unde nos hic octavo capitulo finem imponimus et sic ad nonum faciamus transitionem. Hic incipit magister castellanus. Incipit capitulum nonum de baractis mercium atque earum similium.* Quindi parrebbe che le dottrine esposte nel nono capitolo del *Liber Abbaci* di Leonardo si trovassero in un' opera del *magister castellanus* scritta prima del medesimo *Liber Abbaci*. Per altro è da notare, che in niun altro manoscritto di quest'opera di Leonardo si leggono le parole : *Hic incipit magister castellanus.*

Biblioteca Magliabechiana di Firenze
Conventi Soppressi. Scaffale C. Palchetto 1. n°. 2616.
Badia Fiorentina n°. 73.

Bellissimo Codice membranaceo in foglio del principio del secolo decimoquarto, di carte 213. Sul *recto* della prima carta numerata di questo Codice si legge:

Incipit liber Abaci Compositus a Leonardo filio Bonacii Pisano. In Anno M°. CC°. ij.

Digitized by Google

Scripsisti mihi Domine mi magister Michael Scotte summe philosophe ut librum de numero quem dudum composui vobis transcriberem.

Nella medesima prima pagina di questo Codice dopo la lettera dedicatoria di Leonardo Pisano a Michele Scoto si legge il proemio che incomincia: *Cum genitor meus*, e finisce: *in omnibus undique sit circumspectus.* Segue nella pagina stessa l'indice de'capitoli del *Liber Abbaci*, il qual indice finisce a tergo della prima carta d'esso Codice. Nel *recto* della prima carta di questo Codice vedesi un bellissimo contorno che abbraccia tutto il margine interno, l'inferiore, e la seconda metà dell'esteriore. La metà superiore di questa prima carta è stata tagliata; ed a questa metà fu sostituita una mezza carta, sul *recto* della quale si vede seguitato assai rozzamente il fregio suddetto nel margine interno. La iniziale in questa mezza carta aggiunta è gialla, rossa e turchina, mentre quella che vedesi nella parte rimasta ha l' oro invece del giallo. Il carattere di queste due parti è diverso di forma, e lo scritto della parte rimasta non attacca precisamente con quello della parte aggiunta; giacchè nel *recto* di questa si vede più di una mezza linea ch' era rimasta bianca riempita con dei freghi, e nel rovescio della medesima uno spazio anche più largo fra le due linee. Dalla bellezza del fregio che contorna i margini nel *recto* della parte rimasta si può arguire che una bella miniatura ornasse la prima iniziale di questo Codice, e che per togliere questa miniatura sia stata tagliata la metà superiore della prima carta del Codice stesso. Nel margine inferiore del medesimo *recto* tra lo scritto, ed il contorno si legge in carattere moderno: *Leonardi Pisani Algorismi, Geometria inter Codices designatur num.* 44. Nel rovescio della membrana che forma l'antiporto del Codice, si legge: *A. C. Leonardus Pisanus de Algorismo et Geometria est Abbatie florentin.* § 73.

Le iniziali di tutti i capitoli sono ornate e dorate, le altre sono di forma gotica in mezzo ad un ornato lungo il margine, e sono rosse e turchine alternativamente. Le rubriche sono rosse, e rossi pure interamente sono i numeri arabici; ma i numeri delle figure poste ne'margini sono parte rossi, e parte neri. Nel cartone secondo esterno si legge in un cartello riportato in carattere antico, e d'inchiostro rosso: *Leonardi Pisani Algorismus Arithmetica Geometria.*

La carta terza è stata tagliata. Essa forse era bianca, o conteneva le figure indicanti il modo di formare qualunque numero colle mani per le diverse posizioni delle dita.

Digitized by Google

Questo Codice finisce così: *Tolle ab utraque parte* 30 *res remanebunt* 870 *res equales* 30 *dragmis*; *divide ergo* 30 *per* 870 *veniet* $\frac{1}{29}$ *dragme pro quantitate rei.*

Trovasi in questo Codice il capitolo decimo del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano, il qual capitolo manca in tre altri esemplari manoscritti dell'opera stessa esistenti in Firenze, che sono i Magliabechiani Classe XI. n.° 21. e Palch. III. n.° 25, ed il Riccardiano n.° 783.

Sul dorso del Codice medesimo vedesi l'antica segnatura ch'è il n.° 69.

Questo Codice faceva parte dell'antica e ricchissima Biblioteca de'Monaci Benedettini della Badìa di S. Maria di Firenze, o Badia Fiorentina. Il dì 29 d'agosto dell'anno 1809 fu trasferito nella Magliabechiana. Ciò apparisce da un Catalogo che si conserva manoscritto nella medesima Biblioteca Magliabechiana, intitolato: *Catalogo dei manoscritti scelti dalle Biblioteche Monastiche di Firenze e del Circondario della Prefettura dell'Arno rilasciati in deposito nell' Imp. Libreria Magliabechiana.* Si legge in fatti a carta 21 *recto* di questo Catalogo: « *Badia di Firenze* N°. 2616. Bonacii, Leonardi Pisani, de Algori-
» smo et de Geometria Cod. membr. in fol. cum fig. »

In fine del Catalogo medesimo si legge: « Io Vincenzio Follini Biblio-
» tecario ho ricevuto i suddetti Libri in deposito M.° p.ª questo dì 29 ago-
» sto 1809. »

Biblioteca Magliabechiana di Firenze.
Classe XI. n°. 21.

Codice membranaceo in foglio del secolo decimoquarto in carattere gotico, e di carte numerate 285. I numeri arabici e le rubriche sono scritte in inchiostro rosso. Le iniziali sono alternativamente rosse, e turchine. La prima maiuscola ch'è un C è turchina col contorno dorato, ed ha nella parte interna due figure miniate rozzamente. Incomincia così:

Incipit liber Abbaci compositus a Leonardo filio bonaccij pisano in anno M°. CC°. ij.

Cum genitor meus a patria publicus scriba in duana bugee pro pisanis mercatoribus ad eum confluentibus constitutus praeesset, etc.

Il *recto* della prima carta di questo Codice contiene tutto il sopramentovato proemio di Leonardo Pisano al *Liber Abbaci.* Nel margine esterno di questo *recto*, e presso al proemio medesimo, trovasi scritta in più minuto ca-

Digitized by Google

rattere, ma della stessa mano, tutta la lettera dedicatoria di Leonardo a Michele Scoto. Dopo il proemio trovasi l'indice de' capitoli del *Liber Abbaci*, e quindi leggesi a tergo della prima carta:

Incipit Capitulum primum. Novem figure yndorum he sunt :

VIIII. VIII. VII. VI. V. IIII. III. II. I.

9. 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1.

Cum his itaque novem figuris et cum hoc signo o. quod arabice zephyrum appellatur, scribitur quilibet numerus ut inferius demonstratur.

La carta 5 *recto* è bianca, e dovrebbe contenere le diverse positure delle dita delle mani per la rappresentazione de'numeri. A carte 55 *recto* trovasi una lacuna, nel posto della quale il Codice Magliabechiano del *Liber Abbaci* proveniente dalla Badia di Firenze ha una tavola intitolata: *Tabula disgregationis.* Altra lacuna trovasi a carte 87 *verso.* Manca in questo Codice la fine del capitolo nono del *Liber Abbaci*, e tutto il capitolo decimo di quest'opera. Il capitolo undecimo dell' opera stessa incomincia senza rubrica a carte 88 *recto.*

Questo Codice finisce così: *Tolle ab unaquaque parte* 30 *res remanebunt* 870 *res equales* 30 *dragmis, divide ergo* 30 *per* 870 *veniet* $\frac{1}{29}$ *dragme pro quantitate rei.*

In un Catalogo de'manoscritti Magliabechiani relativi alle matematiche, estratto da un autografo del Dottor Giovanni Targioni, e riportato dal P. Francesco Antonio Zaccaria nella sua opera intitolata: *Excursus litterarii per Italiam*, quest'esemplare del *Liber Abbaci* è indicato così: « Cod. XXI. LEO- » NARDI *Pisani liber Abbaci* Cod. *membr.* f. ser. Sec. XIV. » (1). Trovansi poscia nell'opera medesima del P. Zaccaria riportati alcuni passi di questo Codice, che sono: 1.° Il proemio al *Liber Abbaci* (2); 2.° La lettera dedicatoria a Michele Scoto salvo il brano che incomincia: *Unde qui per eum*, e finisce *possit invenire* (3); 3.° Il titolo ed il principio del primo capitolo (4); 4.° i

(1) *Francisci Antonii Zachariae Societatis Jesu, Excursus litterarii per Italiam ab anno MDCCXLII. ad annum MDCCLII, volumen I. Iosepho Mariae Saporito Illustrissimo ac Reverendiss. Genuensium Archiepiscopo inscriptum. Venetiis MDCCLIV. Ex Remondiniano Typographio. Superiorum permissu, ac privilegiis,* in 4°, p. 229.

(2) *Zachariae Excursus litterarii per Italiam,* vol. I, p. 229 e 230.

(3) *Zachariae, Excursus litterarii per Italiam,* vol. I, p. 230.

(4) *Zachariae, Excursus litterarii per Italiam,* vol. I, p. 230 e 231.

Digitized by Google

titoli de'capitoli secondo, terzo, quarto, quinto, sesto, settimo ed ottavo (1); 5.° alcuni passi relativi a misure, a pesi, ed a monete (2).

Il Targioni parla di questo Codice in due luoghi della prima edizione della sua opera intitolata: *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana per osservare le produzioni naturali e gli antichi monumenti di essa.* In fatti nel primo tomo di questa prima edizione stampato in Firenze nel 1751 si legge: « Non mi riuscì trovarvi, come desiderava, cosa » alcuna del famoso *Burgundio*, e specialmente il *Trattato delle Viti* tradot- » to da esso in Latino dal Greco, citato da *Pietro Crescenzio*; neppure vi » potei trovar nulla di *Lionardo Fibonacci*, ambedue Pisani, e degni di eter- » na memoria, il primo per essere il più antico Scrittore di Agricoltura de' » tempi barbari, il secondo per aver portato nel principio del Secolo XIII. » i Numeri Arabici, e l'Algebra in Italia, e insegnato agli Italiani il modo » di servirsene. Nella Libreria Pubblica Magliabechiana di Firenze conser- » viamo un prezioso Trattato d'Arimmetica di questo *Leonardo*, composto » l'Anno 1202. e uno di Agrimensura, da' quali ho ricavato infinite belle » notizie risguardanti i pesi, misure, monete, e costumi di Mercanzie di quei » tempi. Desiderava io perciò di trovare in *Pisa* qualche altra Opera del » medesimo Autore, lusingandomi che sarebbe stata molto considerabile » (3).

Nel tomo sesto della prima edizione delle suddette *Relazioni* del Targioni fra le *Giunte* e *Correzioni* al tomo primo dell'edizione stessa si legge: « c. 345 v. 2. Anno 1202. Agg. Quest'opera *d'Arimmetica* di *Leonardo Fi-* » *bonacci* Pisano è uno de'più preziosi Codici Manoscritti, che si conservino » nella Biblioteca Magliabechiana, e siccom'ella è molto interessante, ho » creduto ben fatto il darne ai Lettori il seguente breve saggio, ricavato dal » Catalogo dei MSS. di essa Biblioteca, che ho formato per mio uso pri- » vato. Esso Codice adunque è scritto nel principio del secolo XIV. in car- » tapecora, di grandezza di foglio mediocre, e tale è il suo principio » (4).

---

(1) *Zachariae, Excursus litterarii per Italiam*, vol. I, p. 231.

(2) *Zachariae, Excursus litterarii per Italiam*, vol. I, p. 231 e 232.

(3) *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana, per osservare le Produzioni Naturali, e gli Antichi Monumenti di essa dal Dottor Giovanni Targioni Tozzetti Medico del Collegio di Firenze, Professor Pubblico di Bottanica, Prefetto della Biblioteca Pub. Magliabech. e socio delle società Bottanica e Colombaria di Firenze, e delle Accademie Imperiale de'Curiosi della Natura ed Etrusca di Cortona. In Firenze 1751—1754. Nella Stamperia Imperiale*, sei tomi, in 8°, t. I, p. 344 e 345.

(4) *Targioni Tozzetti Relazioni d'alcuni viaggi*, (Prima edizione) t. VI, p. 291.

Digitized by Google

Dopo aver ciò detto il Targioni riporta nel medesimo tomo i seguenti passi del Codice Magliabechiano *Classe XI. n.°* 21: 1.° Titolo (1); 2.° Il proemio al *Liber Abbaci*, eccetto le parole *causa prae caeteris modo*, in vece delle quali egli pone *ea . . . perceptio m. . . .* (nel penultimo periodo) (2); 3.° La lettera dedicatoria a Michele Scoto, salvo il brano *Unde qui per eum . . . . levius invenire*, e salvo anche la parola *perscrutans* del primo periodo e la parola *numeri* del terzo, che sono dal Targioni tralasciate ed indicate con punti (3); 4.° Il principio del primo capitolo (4).

Nel tomo secondo della seconda edizione delle sue *Relazioni d' alcuni viaggi* il Targioni riporta un *fac-simile* inciso in rame delle cifre che si trovano nella prima carta del Codice Magliabechiano *Classe XI. n.°* 21 rappresentanti i numeri 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, (5). Questo secondo tomo contiene una spiegazione delle tavole in rame che in esso si trovano. In questa spiegazione si legge (6) :

« TAVOLA II.

» A. Numeri Arabici, come si vedono formati nel Codice XXI. della » Classe XI. de'MSS. della Bibliot. Pubbl. Magliabechiana, che è il *Liber Ab-* » *baci*, o Trattato d'Arimmetica di *Leonardo Pisano*, di cui si da un'Estrat- » to a car. 59 ».

Il Targioni nel medesimo tomo secondo , parlando della Biblioteca di S. Caterina di Pisa, dice (7) :

« Neppure in questa Libreria di *S. Caterina*, potei trovar nulla di *Lio-* » *nardo Fibonacci*, degno di eterna memoria, per aver portato nel principio » del secolo XIII. i Numeri Arabici , e l' Algebra in Italia , ed insegnato » agl'Italiani il modo di servirsene '. Nella Libreria Pubblica Magliabechiana » di Firenze conserviamo un prezioso Trattato d'Arimmetica di questo *Leo-* » *nardo*, composto l'Anno 1202. ed uno di Agrimensura, da'quali ho rica- » vato infinite belle notizie riguardanti i pesi, misure, monete, e costumi di

(1) *Targioni Tozzetti*, l. c.

(2) *Targioni Tozzetti, Relazioni d'alcuni viaggi*, (Prima edizione) , t. VI, p. 291, e 292.

(3) *Targioni Tozzetti, Relazioni d'alcuni viaggi*, t. VI, p. 292, e 293.

(4) *Targioni Tozzetti, Relazioni d'alcuni viaggi*, t. VI, p 293.

(5) *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana per osservare le produzioni naturali e gli antichi monumenti di essa dal Dottor Gio. Targioni Tozzetti, edizione seconda* (citata di sopra a pag. 7 nota 1), t. II, Tavola II, A. p. 66.

(6) *Targioni Tozzetti, Relazioni d'alcuni viaggi, edizione seconda*, t. II, p. IX.

(7) *Targioni Tozzetti, Relazioni d'alcuni viaggi, edizione seconda*, t. II, p. 58 e 59.

Digitized by Google

» Mercanzie di quei tempi. Desiderava io perciò di trovare in Pisa qualche
» altra Opera del medesimo Autore, lusingandomi che sarebbe stata molto
» considerabile.

» Quest'opera *d'Arimmetica* di *Leonardo Fibonacci* Pisano è uno de'più
» pregiabili Codici Manoscritti che si conservino nella Biblioteca Magliabe-
» chiana, e siccom'ella è molto interessante, ho creduto ben fatto il darne
» ai Lettori il seguente breve saggio, ricavato dal Catalogo dei MSS. di essa
» Biblioteca, che ho formato per mio uso privato. Esso Codice adunque è
» scritto nitidamente nel principio del secolo XIV., in cartapecora, di gran-
» dezza di foglio mediocre, e tale è il suo principio ».

» (1) V. del Borgo ibid. p. 77.

Il Targioni riporta quindi (1) i medesimi passi del Codice Magliabechiano *Classe XI n.° 21* che trovansi stampati nella prima edizione delle sue *Relazioni* sopraccitate. Reca poscia (2) altri passi del Codice stesso, la maggior parte dei quali si riferiscono a pesi, monete, e misure. Alcuni di questi passi non si leggono nell'*Excursus litterarii per Italiam* del Padre Francesco Antonio Zaccaria.

Tanto nella prima quanto nella seconda edizione delle sue *Relazioni di alcuni viaggi* il Targioni avverte che la lettera dedicatoria di Leonardo Pisano a Michele Scoto trovasi scritta in margine presso il proemio al *Liber Abbaci* in caratteri più minuti.

L' Abate Ranieri Tempesti parla del Codice Magliabechiano *Classe XI. n.° 21*, dicendo (3): « Nella biblioteca Magliabechiana, in un Codice mem-
» branaceo N. XXI. conservasi un opera, che à per titolo, *Liber Abbaci com-*
» *positus a Leonardo Filio Bonacci Pisano in anno* 1202, di cui il ch. Ab.
» Zaccheria *Excursus Liter. pag.* 227. *et seqq.* e l'eruditiss. Targioni *Relaz.*
» *d'alc. Viagg. Tom. II, pag.* 58. ànno date notizie ed estratti ».

Il P. Grimaldi scrive: « Il *Trattato dell' Abbaco* è uno dei più pregia-
» bili *Codici della Biblioteca Magliabechiana* tanto per la nitidezza del ca-
» rattere, che sembra del principio del secolo decimoquarto, che per gli ador-
» namenti fatti con colori a penna. La forma dei caratteri è gotica, e tutte
» le cifre numeriche sono di color rosso, che veggonsi qualche volta nei
» tempi molto postoriori corrette con inchiostro, avendo il copista non di

(1) *Relazioni d'alcuni viaggi, edizione seconda*, t. II, p. 59—61.
(2) *Relazioni d'alcuni viaggi*, t. II, p. 62—65.
(3) L. c.

Digitized by Google

» rado errato. Il di lui sesto è in quarto grande, ed i fogli sono di carta-
» pecora. Potrebbe sospettarsi, che questo Codice fosse trasportato da Pisa a
» Firenze assieme con gli altri, che trovaronsi nella suddetta Biblioteca, alla
» fine del secolo decimoquinto, oppure nel principio del secolo seguente, al-
» loraquando cadde il fiorente Impero della Pisana Repubblica » (1). Il Codice di cui il P. Grimaldi intese qui di parlare è certamente il Magliabechiano *Classe XI n.° 21*, benchè egli non ne indichi nè la Classe, nè il numero. È da notare che il P. Grimaldi non è interamente d'accordo col Targioni intorno al sesto d'esso Codice, giacchè questi lo dice *di grandezza di foglio mediocre* (2), mentre il P. Grimaldi lo dice *in quarto grande.*

Il Sig. Libri riporta secondo la lezione di questo Codice tutto il proemio di Leonardo Pisano al *Liber Abbaci*, tutta la lettera dedicatoria a Michele Scoto e l'indice de' capitoli del medesimo *Liber Abbaci* (3). Prima di riportare il proemio suddetto il Sig. Libri dice (4): « Nous reproduisons ici
» l'introduction du livre de l'*Abbacus* par Léonard de Pise, afin qu'on
» puisse bien se pénétrer de ce qu'il dit relativement à l'importation des
» chiffres indiens en Occident. Cette introduction avait été déjà publiée avec
» quelques variantes par Targioni (*Viaggi*, tom. II. pag. 59) et par Gri-
» maldi (*Memorie istoriche di più uomini illustri Pisani*, tom. I, p. 172).
» Le texte que nous publions ici a été tiré d'un manuscrit du commence-
» ment du quatorzième siècle qui se trouve à la bibliothèque *Magliabe-*
» *chiana* de Florence (Classe XI, n° 21) ».

Nell'*Histoire des sciences mathématiques en Italie* del Sig. Libri (5) trovasi stampato tutto il decimoquinto ed ultimo capitolo del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano secondo la lezione del Codice Magliabechiano Classe XI. n.° 21. Il Sig. Libri stesso indica il Codice da cui egli trasse questo capitolo per pubblicarlo, dicendo (6): « Ce quinzième chapitre du traité de
» l'*Abbacus*, chapitre qui renferme l'algèbre de Fibonacci, est tiré du manu-
» scrit n° 21 de la classe XI de la bibliothèque Magliabechiana de Flo-
» rence ».

---

(1) *Memorie istoriche di più uomini illustri Pisani*, t. I, p. 168 e 169.
(2) V. sopra p. 36.
(3) *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 287—290, *Note I.*
(4) *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, *Note I*, p. 287.
(5) T. II, p. 307—476 *Note III.*
(6) *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 307, *Note* (1).

Digitized by Google

Biblioteca Laurenziana di Firenze.
Codici Gaddiani Reliqui n.° XXXVI.

Codice in carta bambagina in foglio piccolo, del principio del secolo decimoquarto, di carte scritte 168. Ha sul dorso il titolo di *Leonardi Pisani Arithmeticae Pars II.* Tuttavia non contiene che gli ultimi quattro capitoli del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano, cioè il duodecimo, il decimoterzo, il decimoquarto e il decimoquinto. Il celebre letterato Angiolo Maria Bandini ciò avverte scrivendo: « *Leonardi Pisani*, ut exterior Codicis habet titulus » *Arithmeticae Pars II*, seu ut in evolvendo eodem Codice comperimus, ca- » pita tantum quatuor postrema sc. XII. p. 1. *de regulis erraticis* ubi legi- » tur *Quaestio proposita a quodam Costantinopolitano Magistro*, XIII. pag. » 92 de *regula elcataym, qualiter per ipsam fere omnes quaestiones abaci* » *solvantur*, XIV. p. 117 *de reperiendis radicibus quadratis et cubicis et de* » *multiplicitate et divisione, seu extractione earum inter se et de tractatu bi-* » *nomiorum et recisorum et eorum radicum*, XV. pag. 144. *de regulis Geo-* » *metriae pertinentibus et de quaestionibus Algebrae et Almicabele* » (1).

Nel *recto* della prima carta si legge:

Capitulum itaque duodecimum de regulis erraticis in partibus X dividimus.

Quarum prima est de collectionibus numerorum et quarundam aliarum similium questionum.

Secunda de proportionibus numerorum etc.

Nel *recto* della prima carta dopo l'enumerazione delle dieci parti del duodecimo capitolo si legge:

Expliciunt partes duodecimi capituli.

Incipit pars prima ejusdem capituli de collectionibus numerorum per ordinem.

Cum autem volueris scire per regulam collectionem eorum numerorum per ordinem ascendendo qui sunt ab uno usque in quemlibet alium numerum.

Nel rovescio della carta 92 si legge:

Incipit caput XIII de regula elchataym qualiter per ipsam fere omnes questiones abaci solvuntur.

El chataieym quidem arabice latine duarum falsarum positionum regula interpretatur.

---

(1) *Bandini (Angelus Maria) Bibliotheca Leopoldina Laurentiana Florentiae* 1791—93, 3 tomi, in fog., t. II, col. 39, *Bibliothecae Gaddianae Codices reliqui nunc Laurentiani*, Codex XXXVI.

Digitized by Google

Nel *recto* della carta 117 si legge:

Incipit capitulum quartum decimum in reperiendis radicibus quadratis et cubicis et de multiplicatione et divisione, seu extractione earum inter se et de tractatu binomiorum et recisorum et eorum radicum.

Diceat (sic) *mihi in hoc de radicum capitulo quedam necessaria que claves dicuntur inserere* etc.

Nel *recto* della carta 144 si legge:

Incipit capitulum quintumdecimum de regulis geometrie pertinentibus et de questionibus algebre et elmicabile.

Partes huius ultimi capituli sunt tres etc.

Il Codice finisce nel rovescio della carta 168 così: *et dividatur a. b. in g. b. et proveniat e. ex multiplicatione ergo e. in a. g. provenient* 24. *Et ex e. in g. b. proveniat.*

Il Bandini nella sua *Bibliotheca Leopoldina Laurentiana* (1) ha riportato alcuni passi di questo codice. Egli più oltre dice che il codice medesimo sembra mutilo in fine (2), che le ultime parole di questo codice essendo frammischiate a numeri non si può da esse conoscere quanto vi si trovi della terza parte del capitolo decimoquinto (3), ma ch'ei non crede mancarvi molto (4). Avverte ancora che la scrittura di questo codice è del principio del secolo decimoquarto (5). Più oltre descrive molto esattamente il codice stesso dicendo (6): *Codex bombycinus MS. Latinus in fol. min. Saec. XIV. ineuntis , cum schematibus arithmeticis et mathematicis in margine, optime servatus. Constat fol. scriptis* 168.

Questo codice stava nell'antica Biblioteca Gaddiana di Firenze col numero 157, come apparisce dalla guardia d'esso codice, nella quale trovasi

---

(1) T. II. col. 39 e 40, *Bibliothecae Gaddianae Codices Reliqui olim Magliabechiani nunc Laurentiani*. Cod. XXXVI.

(2) « Videtur autem Codex in fine mutilus, cuius tamen postrema verba non adferimus, quum » arithmeticis sint notis permixta, ita ut ex ipsis minime dignosci queat, quousque progrediatur » Pars tertia Capitis XV quae est *De solutione quarumdam quaestionum secundum modum algebrae,* » *et almicabile , scilicet oppositionis et restaurationis* » (*Bandini, Bibliotheca Leopoldina Laurentiana*, t. II, col. 40).

(3) *Bandini*, l. c. (vedi la nota precedente).

(4) « Puto autem non multa deesse » (*Bandini* l. c.)

(5) « Sed quum Codicis nostri scriptura initium saeculi XIV redoleat » (*Bandini, Bibliotheca Leopoldina Laurentiana* l. c.)

(6) *Bibliotheca Leopoldina Laurentiana* t. II, col. 41. *Bibliothecae Gaddianae Codices Reliqui olim Magliabechiani nunc Laurentiani.*

Digitized by Google

scritto di mano moderna G. 157. In fronte poi al *recto* della prima carta del codice medesimo si trova scritto di mano più antica il numero 157.

Nel 1755 l'Imperatore d'Austria Francesco I, che in quel tempo per mezzo d'una reggenza governava la Toscana, acquistò la suddetta Biblioteca Gaddiana composta di 1110 codici manoscritti, e di 1451 libri stampati (1).

Il medesimo Imperatore ripartì i suddetti 1110 codici della Biblioteca Gaddi fra le Biblioteche Laurenziana e Magliabechiana di Firenze, e l'Archivio delle Riformagioni di quella città.

Il Canonico Andrea Pietro Giulianelli Fiorentino in una sua lettera stampata nel tomo XVII delle *Novelle letterarie* di Firenze parla di questo riparto dicendo (2): « Il dì 24 d'Aprile dell'anno 1755. da questo Imperial Con-
» siglio di Reggenza uscì il *Motu proprio*, col quale Sua Maestà Cesarea ap-
» provava la vendita fattale dal Sig. *Gaspero Gaddi* de i Codici tanto stam-
» pati, che manoscritti, contenuti in due Indici annessi al medesimo *Motu*
» *proprio* per il prezzo concordato. E successivamente comandava che i Li-
» bri manoscritti nella Nota segnata di Num. III. si ponessero nell' Archi-
» vio di Palazzo, già detto delle Riformagioni: quelli descritti nella Nota di
» Num. IV. si collocassero in questa famosa Libreria Laurenziana: e quelli
» contenuti nella Nota di Num. V. insieme con tutti i Libri stampati si col-
» locassero nella pubblica Libreria Magliabechiana ».

Il Dottor Giovanni Targioni nelle sue *Notizie della Biblioteca Gaddiana di Firenze* inserite nel medesimo tomo XVII delle *Novelle letterarie* di Firenze, narra anch'egli tutto ciò che qui scrive il Canonico Giulianelli, e di più ci fa sapere che i Codici Gaddiani, de'quali l'Imperatore Francesco I ordinò la collocazione nella Biblioteca Magliabechiana, furono 727 (3). È da credere che uno di questi 727 codici fosse quello di cui ora si parla. In fatti questo codice trovasi descritto nel catalogo de'manoscritti Magliabechiani compilato dal Fossi, nel qual catalogo si legge ancora che il codice medesimo è passato alla Laurenziana.

---

(1) *L'Osservatore Fiorentino sugli edifizj della sua patria* (Opera di Marco Lastri) *terza edizione eseguita su quella del 1797 riordinata e compilata dall'autore coll'aggiunta di varie annotazioni del Professore Giuseppe Del Rosso R. Consultore Architetto, ascritto a più distinte Società di Scienze e Belle Arti. Firenze presso Gaspero Ricci*, MDCCCXXI. 8 tomi, in 8°, t. II, p. 62.

(2) *Novelle letterarie pubblicate in Firenze dal 1740 al 1769. In Firenze* 1740—1759, 30 tomi in 4°, t. XVII, anno MDCCLVI, col. 4, Num. 1.

(3) *Novelle letterarie pubblicate in Firenze l'anno MDCCLVI*, t. XVII, col. 83 e 85 Num. 6.

Digitized by Google

Tutti i codici della Biblioteca Laurenziana di Firenze ora compresi nella Classe di *Gaddiani reliqui* o *Gaddiani secondi* passarono dalla Magliabechiana alla Laurenziana ai 31 di Luglio del 1783. Ciò apparisce da una *Nota delle aggiunte fatte alla Libreria Mediceo-Laurenziana etc. dal* 1755 *in poi*, la qual Nota si conserva senza alcuna indicazione nella medesima Biblioteca Laurenziana presso il Sig. Bibliotecario. In questa Nota si legge: « 1783. 31. Luglio. Dalla Magliabechiana venne il resto de' Codici Gaddia- » ni, Gaddiani Reliqui o Gaddiani secondi. V. *Bandini*, *Catal. Bibliothec.* » *Leopoldinae*, t. II, pag. 1. e seqq. ».

Il Bandini parla di questo passaggio de'codici *Gaddiani reliqui* dalla Magliabechiana alla Laurenziana nella prefazione alla sua *Bibliotheca Leopoldina Laurentiana*, stampata nel 1791, dicendo: « *Eadem methodo executientur in se-* » *cundo volumine Codices* Gaddiani *reliqui qui ex publica* Magliabechiana *Bi-* » *bliotheca in* Laurentianam *sunt importati, de quorum per tria ferme saecula* » *illustribus collectoribus iam fuse egimus in Praefatione Tomo IV. Codicum La-* » *tinorum Bibliothecae* Laurentianae *praemissa* » (1).

Nel tomo secondo della suddetta *Bibliotheca Leopoldina Laurentiana* del Bandini la descrizione de'codici *Gaddiani reliqui* è intitolata *Codices Gaddiani reliqui olim Magliabechiani nunc Laurentiani* (2).

L'Abate Don Giovanni Andres in una delle sue lettere familiari al suo fratello Don Carlo Andres scrive : « Il Gran Duca regnante ha giudicato » opportuno che dalla Biblioteca Laurenziana tanto celebre pei manoscritti, » si trasferissero alla Magliabechiana i libri stampati che ivi non facevan » buona figura, e che quella incompenso ricevesse da questa varii manoscritti » che potessero convenirle; ed è questo il motivo pel quale ora mancano alla » Magliabechiana molti preziosi codici ch'essa prima aveva, ma tuttavia le re- » stano molti codici che le danno gran pregio » (3). I codici Magliabechiani

(1) *Bandini, Bibliotheca Leopoldina Laurentiana*, t. I, p. XV., *praefatio*.

(2) *Bandini, Bibliotheca Leopoldina Laurentiana*, t. II, col. 1—2.

(3) « El Gran Duque reynante ha juzgado à proposito que de la biblioteca Laurenciana, » tan célebre por los manuscritos, se trasladasen á la Magliabecchiana los libros impresos, que » alli no llegaban á parecer bien, y que en recompensa recibiese de esta varios manuscritos que » pudiesen convenirle; y tal es el motivo de faltar en la Magliabecchiana muchos preciosos có- » dices que antes tenia, pero todavia le quedan varios otros que le dan mucho honor (*Cartas familiares del Abate D. Iuan Andres a su hermano D. Carlos Andres dandole noticia del viage que hizo á varias ciudades de Italia en los ano* 1785—1788 *y* 1791.; *y de la literatura de Vienna. En Madrid por Don Antonio De Sancha*, 1786—1794, 7 tomi, in 4° piccolo, t. I, p. 63, carta IV).

Digitized by Google

trasferiti alla Laurenziana dei quali parla qui l'Andres debbon essere i *Gaddiani reliqui*, giacchè il medesimo Andres ne'primi due tomi delle sue lettere sopraccitate descrive un viaggio da lui fatto in varie città d' Italia nel 1785, cioè due anni dopo il trasferimento di questi codici dalla Magliabechiana alla Laurenziana.

Biblioteca Mazarina di Parigi
n.° 1256.

Codice membranaceo in quarto grande, del secolo decimoquarto, di carte 88, a due colonne. In questo codice si trova dalla carta 49 *recto* col. 1 alla carta 85 *verso* col. 2. il capitolo decimoquinto ed ultimo del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano. A carte 49 *recto*, col. 1. si legge:

Partes huius ultimi capituli tres sunt quarum una erit de porcionibus trium et quatuor quantitatum ad quas multe questionum gemetrie (sic) *pertinentium solutiones rediguntur.*

Secunda erit de solucione quarumdam questionum gemetricalium (sic).

Tercia erit super modum algebre et almucabule.

Incipit capitulum 15 *de regulis geumetrie* (sic) *pertinentibus et de questionibus algebre et amicabale.*

Sint primum 3. *numeri proporcionales a . b . b . c . c . d. secundum proporcionem continuam scilicet ut a . b ad b . c ita b . c ad c . d.*

La terza parte dell'ultimo capitolo del *Liber Abbaci* è in questo codice divisa in 108 paragrafi numerati in margine co'numeri 1—108. Questa terza parte è intitolata nel codice medesimo a carte 59 *verso* col. 1. così: *Incipiunt Regule algebre*, ed incomincia in quella colonna stessa così: *Ad compositionem quidem algebre et almucalbale tres proprietates que sunt in quolibet numero considerantur que sunt radix quadratus et numerus simplex.* Essa finisce a carte 85 *verso* col. 1. del codice stesso così: *divide ergo* 30 *per* 870 *venient* $\frac{1}{29}$ *dragme pro quantitate rei.* Segue in quella colonna medesima uno scritto che incomincia: *Summas progressionis intercisae sic invenies.*

Trovansi anche senza nome d'autore in questo codice due brani del capitolo decimoquarto del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano, uno de'quali molto più lungo dell'altro incomincia: *Ostensa doctrina in reperiendis radicibus numerorum*, e finisce col capitolo medesimo, cioè colle parole: *Unde huic ca-*

Digitized by Google

pitulo finem imponimus (1); l'altro poi incomincia colle parole *Liceat mihi in hoc tractatu de radicum capitulo quedam necessaria que claves dicuntur inserere*, colle quali anche incomincia il suddetto capitolo decimoquarto. Questo secondo brano finisce così: *radix quidem cujuslibet numeri est numerus qui cum in se multiplicatur facit ipsum numerum ut* 3. cioè finisce col secondo periodo della prima parte d'esso capitolo (2).

Il primo di tali brani cioè il più lungo incomincia nella seconda colonna della carta 33 *recto* di questo codice e finisce nella prima colonna della carta 49 *recto* del codice stesso, cioè nella colonna medesima in cui comincia l'ultimo capitolo del *Liber Abbaci*. Il secondo brano poi incomincia nella prima colonna della carta 88 *recto* di questo codice, e finisce nella prima colonna della carta 88 *verso* del codice stesso.

Questo codice finisce a carte 88 *verso* col. 1. così: *radix quidem cujuslibet numeri est numerus qui cum in se multiplicatur facit ipsum numerum ut* 3.

Codice della biblioteca Riccardiana di Firenze contrassegnato col n.° 783.

Questo codice è cartaceo, in foglio, del secolo decimoquinto, e composto di 346 carte. Incomincia così:

Incipit liber abbaci compositus a leonardo filiorum bonaccij pisano in anno M CC° II et correctus ab eodem XXVIII.

---

(1) Questo brano trovasi nel Codice L. IV. 20 della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena dalla carta 173 *verso* alla carta 195 *recto* e nel Codice Palat. n. 1343 della Vaticana dalla carta 112 *verso* col. 1. alla carta 123 *verso* col. 2. Nel Codice Magliabechiano contrassegnato *Scaffale C, Palchetto* 1, *n.°* 2616, il brano medesimo incomincia a carte 160 *verso*, e finisce a carte 177 *verso* del codice stesso. Trovasi anche questo passo nel Codice Magliabechiano *Classe XI*, *n.°* 21, dalla carta 219 *verso*, alla carta 239 *recto*, nel Codice Riccardiano n. 783 dalla carta 259 *verso* alla carta 288 *verso*, nel Codice Magliabechiano *Palchetto III*, *n.°* 25 dalla carta 135 *verso* alla carta 149 *recto*, e nel Codice Magliabechiano *Classe XI*, *n.°* 38 dalla carta 110 *verso* alla carta 144 *verso*.

(2) Questo brano trovasi nel Codice L. IV. 20 della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena a carte 171 *recto* e *verso* e nel Codice Palatino n.° 1343 della Vaticana dalla carta 111 *verso* col. 2, alla carta 112 *recto*, col. 2. Nel Codice Magliabechiano contrassegnato *Scaffale C, Palchetto I*, *n.°* 2616, il brano medesimo incomincia a carte 158 *recto*, e finisce nel rovescio di questa carta. Trovasi anche questo passo nel Codice Magliabechiano *Classe XI*, *n.°* 21 alla carta 217 *recto* e *verso*, nel Riccardiano n.° 783 dalla carta 255 *recto* alla carta 256 *verso*, nel Magliabechiano *Palchetto III*, *n.°* 25 dalla carta 133 *verso* alla carta 134 *recto*, e nel Magliabechiano *Classe* XI, *n.°* 38 dalla carta 106 *recto* alla carta 107 *recto*.

Digitized by Google

Scripsistis mihi domine mi et magister Michael Scotte summe philosofe ut librum de numero quem dudum composui vobis transcriberem etc.

Sul *recto* della prima carta di questo codice, dopo la lettera dedicatoria di Leonardo Pisano a Michele Scoto incomincia il proemio dello stesso Leonardo al suo *Liber Abbaci*. Questo proemio finisce a tergo della medesima prima carta. Segue l'indice de' capitoli del *Liber Abbaci*. In fronte alla seconda carta *recto* leggesi :

Incipit Capitulum primum
Novem figure Indorum hee sunt.

Sul rovescio d'una carta aggiunta in principio di questo codice si legge la seguente Annotazione scritta di carattere di Lorenzo Mehus : *Leonardus auctor huius operis est Leonardus della Casa filiorum Bonaccii Pisanus Michael vero cuius nomine inscriptum est, Michael fuit Scottus Astrologus Friderici Secundi Imperatoris. Hoc autem exemplum optimum est recensitum scilicet ad fidem secundae correctionis quam ann.* 1228 *confecit Leonardus quum prima fuerit ab eo confecta ann.* 1202. *et adhuc adservetur in Magliabechiana.*

Questo codice finisce a carte 346 *recto* così:

Tolle ab utraque parte 30 *res remanebunt* 870 *res equales* 30 *dragmis, divide ergo* 30 *per* 870 *veniet* $\frac{1}{29}$ *dragme pro quantitate rei.*

FINIS.

Il P. Grimaldi nel suo scritto intorno a Leonardo Fibonacci dice: « Questa opinione conferma quanto è stato fino ad ora dimostrato; ma quello che » fino all'evidenza lo conduce, è ciò, che leggesi in un'*antica copia* del medesimo *Codice*, che conservasi nella *Libreria Riccardiana*. Trovasi in essa » scritto nell'Introduzione „ Incipit Liber Abaci a Leonardo filio Bonacci compositus anno 1202. et correctus ab eodem anno 1228 „. Resta dunque sicura da ogni attacco l'autenticità della data del nostro Codice » (1). È da credere che il codice Riccardiano di cui parla il Grimaldi in questo passo del suo scritto intorno a Leonardo Fibonacci sia quello stesso contrassegnato col n.° 783, avvegnachè nel titolo di quest'ultimo si legga *abbaci* in vece di *Abaci*, M. CC.° II. in luogo di 1202, *bonaccij* in vece di *Bonacci*, *XXVIII.* in

(1) *Memorie istoriche di più uomini illustri Pisani*, t. I, p. 174.

Digitized by Google

vece di 1228, e trovisi anche nel titolo medesimo la parola *pisano* qui ommessa dal P. Grimaldi.

Il Sig. Libri scrive (1): « Grimaldi dit (*Memorie istoriche di più uomi-* » *ni illustri pisani*, tom. I, pag. 174), qu'il a trouvé dans un manuscrit de » la bibliothèque Riccardi de Florence, ces mots: « Incipit liber Abaci a Leo- » nardo filio Bonacci compositus anno 1202 et correctus ab eodem anno » 1228. » Mais il ne cite pas le numero du manuscrit et il m'a été impos- » sible de retrouver le titre qu'il rapporte soit dans le catalogue des ma- » nuscrits de cette bibliothèque publié par Lami (Liburni 1759 in fol.) » soit dans l'*Inventario e stima della libreria Riccardi*, Firenze 1810 in 4. ».

Nel catalogo pubblicato dal Lami de'codici manoscritti della biblioteca Riccardiana di Firenze questo codice del *Liber Abbaci* non trovasi indicato. Nell'*Inventario e stima della libreria Riccardi* si legge (2): « 783. Fibonacci, » Liber Abaci Cod. chartac. in fol. Saec XV ».

L'Abate Don Giovanni Andres in una delle sue lettere familiari nelle quali dà notizia del viaggio da lui fatto in varie città d'Italia nel 1785, parlando de'più importanti codici manoscritti della Biblioteca Magliabechiana di Firenze dice: « Un codice fu da me veduto con particolar piacere per ciò » ch'esso ha relazione colla mia opera dell'*Origine*, *progressi* etc. Nel mio » primo tomo parlo d'un trattato di Leonardo da Pisa nel quale si veg- » gono i numeri arabi, ma ne parlo solamente citando il Targioni: ora l'ho » veduto, ed esaminato da me medesimo. Questo Leonardo era di Pisa, e » però egli si chiama Pisano, ed era figliuolo di Bonaccio, per la qual cosa » egli si chiama eziandio Fibonaccio. Il titolo della sua opera d'aritmetica » è *Liber Abbaci compositus a Leonardo filio Bonacci Pisano in anno* 1202; » e questo codice contiene l'opera secondo che l'autore la compose la pri- » ma volta; conciossiachè nella Biblioteca del Suddecano Riccardi della quale » ti parlerò fra poco, v'è un altro codice che contiene la medesima opera » ritoccata dall'autore, ed il titolo dice: *Liber* . . . . ed aggiunge *et correctus* » *ab eodem* 1228. In fatti la dedicatoria a Michele Scoto, la quale in questo » secondo sta in principio nel suo proprio luogo, in quello della Magliabe-

---

(1) *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 24' nota (2).

(2) *Inventario e stima della Libreria Riccardi. Manoscritti e edizioni del secolo XV. In Firenze* 1810, in 4,° p. 19, col. 2, (*Codices Latini*).

Digitized by Google

» chiana si vede aggiunta in margine in carattere più minuto (1). Più oltre nella medesima lettera, l'Abate Andres parlando de' codici ch' esistevano nella biblioteca del Suddecano Riccardi, da lui visitata in compagnia del celebre Ab. Lorenzo Mehus, indica quello del *Liber Abbaci* dicendo: « Il co» dice di Leonardo da Pisa, del quale ti ho parlato di sopra, secondo la cor» rezione che ne fece Leonardo nel 1228 » (2). Quindi è certo che il codice del *Liber Abbaci* ora esistente nella biblioteca Riccardiana di Firenze apparteneva nel 1785 a Gabriello Riccardi Suddecano della Metropolitana Fiorentina.

Il P. Zaccaria nella sua opera intititolta *Excursus litterarii per Italiam* etc., e stampata nel 1754 parlando, delle Biblioteche private di Firenze dice: « Quid *Riccardianam* memorem Bibliothecam, cujus Catalogum ab Ioan» ne Lamio erudito Viro habere coepimus? Sed alia est in ipsis Riccardia» nis aedibus insignis Bibliotheca quam comparavit inque dies auget illu» striss. *Subdecanus Gabriel Ricardius* » (3). Quindi è chiaro che nel 1754 due Biblioteche private esistevano nel Palazzo Riccardi in Firenze, cioè la Bibliotoca Riccardiana della quale il Lami descrisse i manoscritti nel suo catalogo sopraccitato (4), e la Biblioteca del Suddecano Gabriello Riccardi. Il codice ch'è ora il numero 783 della Riccardiana non era in quel tempo nella prima di queste due Biblioteche, ma nella seconda (5), e per ciò il Lami non

---

(1) « Un códice tuve particular gusto de ver por lo que interesa à mi obra del *Origen,* » *progresos* etc. En mi primer tomo hablo de un tratado de Leonardo de Pisa en que se ven los » números arabigos, pero hablo solamente citando á Targioni; ahora lo ví y exâminé por mi mi» smo. Este Leonardo era de Pisa, y por eso se llama Pisano, y era hijo de Bonaccio, por lo que se » llama tambien Fibonaccio. El título de su obra aritmetica es: *Liber Abbaci compositus á Leonardo* » *filio Bonacii Pisano in anno* 1202; y este códice contiene la obra segun la compuso el autor la » primera vez, porque en la biblioteca del Subdecano Riccardi, de que te hablaré luego, hay » otro códice que contiene la misma obra retocada por el autor, y el titulo dice: *Liber* . . . . . » y añade, *et correctus ab eodem* 1228. En efecto la dedicatoria á Miguél Escoto, que en este segun» do está al principio en su propio lugar, en el de la Magliabecchiana se vé añadida al margen de » letra muy menuda » (*Cartas familiares del Abate D. Iuan Andres a su hermano D. Carlos Andres dandole noticia del viage que hizo a varias ciudades de Italia en el ano* 1785, *publicadas por el mismo D. Carlos*, t. I, p. 65 e 66, *carta quarta*).

(2) « El códice de Leonardo de Pisa, de que te he hablado arriba, segun la correccion que » de él hizo Leonardo en 1228 » (*Cartas familiares del Abate D. Iuan Andres*, t. I, p. 82, *carta quarta*).

(3) *Francisci Antonii Zachariae Societatis Iesu Excursus litterarii per Italiam ab anno MDCCXLII. ad annum MDCCLII.* volumen I. p. 287, caput XV, parag. I.

(4) V. sopra p. 46.

(5) V. sopra p. 47.

Digitized by Google

lo indica nel suo *Catalogus codicum manuscriptorum qui in Bibliotheca Ricardiana Florentiae adservantur* (1).

L'Andres dice che il celebre Ab. Lorenzo Mehus, col quale egli visitò la soprammentovata Biblioteca del Suddecano Riccardi, era più pratico di quella Biblioteca non pure del Bibliotecario, ma eziandio del proprietario stesso (2). Avendo dunque il Mehus tanto frequentato quella Biblioteca, non è da far meraviglia ch'egli scrivesse in uno de'codici della medesima, cioè in quello che ora è contrassegnato col 783 l'Annotazione riportata di sopra (3).

Nel 1786 la Biblioteca del Suddecano Gabriello Riccardi fu riunita a quella della quale il Lami descrisse i codici manoscritti nel suo catalogo soprammentovato. Il Dottor Luigi Rigoli ciò attesta nella sua Prefazione alle Parafrasi poetiche degl' Inni del Breviario del Marchese Vincenzio Capponi scrivendo: « In aumento di così celebre Biblioteca al Signor Gabriello Ric-
» cardi suddecano della Metropolitana Fiorentina, Ecclesiastico rispettabile per
» la sua esemplarità non meno che per dottrina, nel 1786 piacque d'incor-
» porare altresì la sua scelta ed ampla Libreria con quella della casa in
» due ben grandi stanze » (4). A questo accrescimento della Biblioteca Riccardiana allude la seguente iscrizione che ora si legge nella sala dei manoscritti della Biblioteca stessa a mano sinistra di chi entra in quella sala:

VETEREM ET AVITAM BIBLIOTECAM
DUPLO PLUS AUGENS
INGENTIQUE LIBRORUM
TUM MSSRUM TUM ΚΑΛΛΟΓΡΑΠΤΩΝ COPIA
ERUDITO LUXU DITANS
MUSIS ET MINERVAE NOVUM SACRUM
GABRIEL RICCARDUS DICAVIT.
AN. A. CHR. N. CIↃIↃCCLXXXVI.

---

(1) V. sopra p. 46.

(2) « Accompañóme el Abate Mehus, sugeto doctisimo, singularmente en las cosas de Floren-
» cia, y mas práctico en aquella libreria que el Bibliotecario y el mismo dueño » (*Cartas familiares del Abate D. Iuan Andres*, t. I, p. 80 *carta quarta*).

(3) V. sopra p. 46.

(4) *Parafrasi poetiche degl'Inni del Breviario del Marchese Vincenzio Capponi tratte dal codice originale della Libreria Riccardiana. Firenze* 1818, *nella Stamperia di Antonio Brazzini*, in 8,° p. XVIII.

Digitized by Google

E adunque per tal modo ben determinata la provenienza del codice Riccardiano n.° 783.

Biblioteca Magliabechiana di Firenze
Palchetto III, n.° 25.

Codice cartaceo, in foglio, di 306 carte, formato di due codici già distinti. Il primo di questi due codici, contrassegnato *Classe XI. n.° 22*, è del secolo decimoquinto, di 105 carte, e contiene un esemplare mutilo del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano. Nel *recto* della prima carta di questo codice si legge:

« Tradutione

» Incomincia un libro de Abbaco composto da Leonardo Pisano nellan-
» no della nostra salute 1222. e corretto dal medesimo nel 28.

» Essendo mio padre deputato dalla patria pubblico scrivano e presi-
» dente nella dogana bug: nella quale concorreva gran numero di mercha-
» danti ordinò conosciuta la utilita e comodita che io anchor fanciullo mi
» assuefacessi a quel essercitio. Onde volse che per alqun giorni io dimo-
» rassi in quel luogho per inparare di maniera che introdotto con mirabil
» Magistero nell'arte delle nove figure degl'Indi tanto mi piacque la scien-
» tia di questa arte che intesi qualunque cosa si istudiava intorno a quella
» in eggitto in soria in Grecia in Sicilia e Provenssa a quali luoghi per cau-
» sa di negotiare di poi essendo andato peregrinando in varie occationi in-
» parai com molto studio il modo del disputare a li contrasti che vi oc-
» correno. Ma tutto questo et altre cose simili cavate dall'arte di Pittagora
» quasi le reputai per errori rispetto al modo degli Indi per tanto pigliando
» un sommario di quelli accio maggiore attentione studiando in esso non
» scostandomi dal proprio senso certe cose ci aggussi (*sic*) e certe altre vi aposi
» cavate dalle sottilità del arte Geometriaca di euclide e chosì mi afatichai
» componere la somma di questo libro com la maggiore intelligensa de let-
» tori che sia stata possibile in quindici capitoli distinta Mostrando quasi
» tutte le cose che qui ho posto com cierte prove accio coloro che deside-
» rano imparare tal scientia com un modo perfetto di precetti siaeno am-
» maestrati senza il quale la gente latina come sin qui li è accaduto si ri-
» trovi in tale affare di prontissimo valore e se in tal somma si ritrovera cosa
» alquna traposta o più o meno del giusto e del necessario io pregho i be-

Digitized by Google

» nigni lettori che mi eschusino poi che nessuno si puol ritrovare che man-
» chi de vitij e che sia compito in tutte le parti. *Finiscie il prologko* ».

Segue nella prima carta l'indice in lingua italiana de'capitoli del *Liber Abbaci*. Dopo quest'indice nel rovescio della prima carta si legge:

« Incomincia il primo capitolo Le nove figure degli Indi delle quali
» sono queste

» VIIII. VIII. VII. VI. V. IIII. III. II. I.
» 9 8 7 6 5 4 3 2 1.

Il *recto* della seconda carta incomincia così: *primus gradus in descriptione numerorum incipit a dextra, secundus vero versus sinistram sequitur primum, tertius secundum sequitur*. Quest'esemplare del *Liber Abbaci* finisce nel *recto* della carta 174 del Codice così: *hoc est in* 4, *et rem ducta in* 5 *scilicet in d.f. sicut multiplicatio a.c. hoc est ex* 10. *in se sicuti superius operati fuimus*.

Ai 28 di maggio del 1595 quest'esemplare manoscritto del *Liber Abbaci* era posseduto da Vincenzo Banelli di Lucca. In fatti nel rovescio della carta 175 di questo codice si legge:

« Di Vincentio Banelli di Lucca
» a dì 28 Maggio 1595. »

Nel *recto* della carta 174 del codice stesso si legge:

« Di Vincentio Banelli di Lucca »

Ai 4 di Luglio del 1714 questo codice apparteneva al celebre Antonio Magliabechi Bibliotecario di Cosimo III Gran Duca di Toscana. L' abate Vincenzio Follini ciò attesta nella sua illustrazione del detto Codice Magliabechiano *Palchetto III. n.°* 25 posta innanzi al codice stesso; giacchè in questa illustrazione si legge:

1. *Ex Libris Antonii Magliabechi* (*Scil. N.°* 1.) 4. *Non. Iulii* 1714. *Catalogus primus nostrae Bibliothecae.*

2. *Ex Libris eiusdem* (*Scil. Numm. a* 2 *ad* 26) *etc. ut supra.*

1. *In Catalogo primo nostrae Biblioth. Cl. XI. P.* 2. *Cod.* 22. *Leonardi Pisani Liber Abbaci etc. Saec. XV.*

È da notare che nello stesso giorno 4 di luglio del 1714 l'illustre Antonio Magliabechi finì i suoi giorni, giacchè in un Elogio di questo famoso letterato tratto dalla Vita che più diffusamente ne scrisse il Sig. Anton Francesco Marmi si legge che il Magliabechi spirò *alle ore* 19 *in circa dell'altro*

Digitized by Google

mercoledì li 4 di luglio (1), leggendosi poco prima nell'elogio stesso che fu stimato opportuno di *munirlo su le ore 14 del mercoledì 27 di giugno del detto anno 1714 del Santissimo Viatico* (2). Il Dottor Marco Lastri (3), Monsignor Angelo Fabroni (4), ed il Sig. L. C. autore dell' articolo MAGLIABECHI (ANTONIO), inserito nella *Biografia degli Italiani illustri* pubblicata dal Sig. Profess. De Tipaldo (5) pongono la morte del Magliabechi nel medesimo giorno 4 di luglio del 1714 (6).

La copia del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano, che ora forma la prima parte del Codice Magliabechiano *Palch. III, n.°* 25, nell' antico catalogo de' codici Magliabechiani era contrassegnata *Classe XI. P.* 2. *Cod.* 22. Per ciò nel catalogo dei manoscritti Magliabechiani relativi alle matematiche riportato dal P. Francesco Antonio Zaccaria questa copia del *Liber Abbaci* trovasi indicata così (7): « Cod. XXII. *Ejusdem operis* (Leonardi Pisani libri Ab-

---

(1) *Giornale de'letterati d'Italia. In Venezia* 1710—1740. 40 tomi, in 42 volumi, in 8°, t. XXXIII, parte prima, p. 67.

(2) *Giornale de'letterati d'Italia*, t. XXXIII, parte I, p. 66.

(3) « Essendo morto (Antonio Magliabechi) il dì 4 Luglio 1714 » (*Elogi degli uomini illustri Toscani. In Lucca*, 1771—1774, 4 tomi, in 8°, t. IV., p. DLXVI).

(4) « Obiit (Antonius Magliabechius) IV. non. Quintilis an. MDCCXIV ». (*Vitae italorum doctrina excellentium qui saeculis XVII et XVIII floruerunt, auctore Angelo Fabronio. Pisis* 1776—98, Lucae 1804—1805, 20 volumi in 8°, vol. XVII, p. 220).

(5) « Era nato il Magliabechi ai 29 di ottobre dell'anno 1633, e morì ai 4 luglio 1714 in età di 81 anno ». (*Biografia degli italiani illustri nelle scienze, lettere ed arti del secolo XVIII, e de'contemporanei compilata da letterati Italiani di ogni provincia e pubblicata per cura del professore Emilio De Tipaldo. Venezia dalla Tipografia di Alvisopoli* 1834—1841, 8 vol., in 8°, vol. VIII, p. 192, col. 2).

(6) Il Weiss nel suo articolo MAGLIABECCHI (ANTOINE) inserito nella *Biographie universelle* de Michaud, dopo aver posto erroneamente la morte del Magliabechi ai due di giugno del 1714. (*Biographie universelle ancienne et moderne*, t. XXVI, p. 131, col. 1. — *Biografia universale antica e moderna*, vol. XXXIV, p. 297, col. 2) soggiunge in nota: « Les redacteurs des *Mémoires* de Trévoux placent la mort » de Magliabecchi au 4 juillet, Niceron au 14 juillet; Tiraboschi, au 27 juin. Mais on lit sur son épita- » phe, qu'il mourut le IV. des nones de juin ce qui revient au 2 du même mois » (*Biographie universelle ancienne et moderne*, t. XXVI, p. 131, col. 1, not. (1) — *Biografia universale antica e moderna*, t. XXXIV, p. 297, col. 2, nota (1)). Si sa che il corpo del Magliabechi fu sepolto nella Chiesa di S. Maria Novella in Firenze nella tomba della famiglia Comparini. Il suo corpo fu chiuso in una cassa di cipresso con una iscrizione in lamina di piombo incisa e reiterata in pergamena fattagli dal Marmi (*Giornale de'Letterati d'Italia*, t. XXXIII, parte I, p. 67, e 68). In quest'iscrizione si legge: *Ultimum vero aetatis suae clausit* (*Antonius Magliabechi*), *senio confectus, IV. julii anno reparatae salutis M DCC XIV.* (*Giornale de'letterati d'Italia*, t. XXXIII. parte I, p. 68 — *Elogj degli uomini illustri Toscani*, t. IIII, p. DLXVI, nota (1)).

(7) *Francisci Antonii Zachariae Societatis Iesu, excursus litterarii per Italiam ab anno MDCCLII. ad annum MDCCLII. vol. I.* p. 232.

Digitized by Google

» baci) aliud exemplar Saec. XV. expressum, sed scatens et lacunosum. Cod.
» chart. f. C. fuit Vincentii Banelli Lucensis.

Il Targioni descrive questo codice stesso dicendo : « Nella Biblioteca
» Magliabechiana si conserva anche una copia del *Liber Abbaci* di *Leonar-*
» *do Pisano* scritta nel secolo XV ma con molti errori e lacune, e colla
» Prefazione e Indice de'Capitoli in volgare, Codice cartaceo in foglio che
» fu di *Vincenzio Banelli* Lucchese (1).

L'abate Vincenzio Follini nella sua illustrazione sopraccitata del Codice Magliabechiano *Palchetto* III. *n.°* 25 scrive:

Operum Series

1. *Fibonacci (Leonardi) sive Leonardi filii Bonaccii Pisani Liber Abbaci. In Cod. integro chart. in fol. ex duobus iam distinctis Codd. compacto, quorum primus a fol.* 1. *ad* 175, *secundus a fol.* 175 recto *ad* 305. *A fol.* 1. recto *ad* 175. *Char. Saec. XVI. Opus incipit truncum ob defectum Codicis a linea* 18 *fol. primi versi, vetusti et celeberrimi Cod. nostrae Bibliothecae, cum quo contuli, scil. a Capite primo mutilo. Prologus in hoc apographo et Capitum index vernacula lingua exprimuntur. Auctor Elogii Leonardi Pisani in Opere* Memorie Istoriche di più Uomini Illustri Pisani *T. I. pag.* 169 *huius Cod. meminit, eumdemque parvipendit, sed hallucinatur cum Vincentius Bonellius (revera Banellius) scriptorem adserit, cum possessor tantum fuerit.*

L' autore qui menzionato dal Follini dello scritto intorno a Leonardo Pisano che trovasi nelle *Memorie istoriche di più uomini illustri Pisani* è il P. Grimaldi. In fatti dopo aver parlato del codice Magliabechiano *Classe XI n.°* 21. il P. Grimaldi soggiunge: « Evvi ancora di questo Codice nella Rac-
» colta dei MSS. una copia informe fatta in foglio cartaceo nel secolo de-
» cimoquinto da Vincenzio Bonelli Lucchese, il quale, forse per la poca in-
» telligenza dei caratteri, con molte lacune, ed infiniti errori ha renduto il
» suo pedestre lavoro degno della compassione, e del disprezzo » (2). In questo passo dello scritto del P. Grimaldi intorno a Leonardo Pisano si trovano due errori che sono : 1.° *Bonelli* in vece di *Banelli*; 2.° che la copia della quale il P. Grimaldi parla sia *stata fatta da Vincenzio Bonelli*, mentre Vincenzio Banelli non fu già l'autore di questa copia, ma solamente il possessore della medesima.

---

(1) *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana per osservare le produzioni naturali e gli antichi monumenti di essa, edizione seconda,* t. II, p. 68.

(2) *Memorie istoriche di più uomini illustri Pisani,* t. I, p. 169.

Digitized by Google

L'errore di *Bonelli* in vece di *Banelli* trovasi in un altro luogo dello scritto medesimo del P. Grimaldi; giacchè questi, volendo dimostrare contro l'opinione dell'Andres che Leonardo Pisano pel primo introdusse in Europa il nostro sistema di numerazione, dice: « E perchè volle (l'Andres) trascurare, » o chiudere, in leggendo, gli occhi, per non persuadersi dell'uso fattone da » altri Scrittori senza nominarlo, e delle copie sparse, come rilevasi da un » *Trattato di Abbaco* composto da un Anonimo del secolo decimoquinto, che » in *Codice in foglio* conservasi fra i *MSS.* della *Biblioteca del Regio Spe-* » *dale di S. Maria Nuova di Firenze*, e da una *Copia*, che nella *Magliabe-* » *chiana* si trova di Vincenzio Bonelli Lucchese ? » (1).

Non si sa precisamente quando siano stati riuniti nel codice Magliabechiano *Palchetto III n.°* 25 i due manoscritti de'quali ho detto (2) esser formato questo codice. Questa riunione per altro fu fatta certamente fra il 1 d'ottobre del 1801 ed il 1 di febbraio del 1836. In fatti l'Abate Fruttuoso Becchi nel suo *Elogio dell'Abate Vincenzio Follini* scrive: « Escì di questa vita » (l'Abate Vincenzio Follini) il dì 1. febbraio 1836 » (3); e più oltre : « Fu eletto (l'Abate Vincenzio Follini) aiuto dei bibliotecarj con rescritto dei » 7 luglio 1797, e bibliotecario con rescritto del di 1 ottobre 1801 » (4).

Biblioteca Nazionale di Parigi.
Ancien Fonds, Ms. lat., n.° 7367.

Codice cartaceo, in quarto piccolo, di scrittura italiana, del secolo decimoquinto, di 168 carte. In questo codice trovasi manoscritto senza nome d'autore, dalla carta 43 *recto* alla carta 140 *verso*, il decimoquinto ed ultimo capitolo del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano. Nel *recto* della carta 43 del codice medesimo si legge:

Partes huius ultimi capituli tres sunt quarum una est de portionibus trium et quatuor quantitatum ad quas multe questionum geometrie pertinentium solutiones rediguntur. Secunda erit de solutione quarundam questionum geometricalium. Tercia erit super modum algebre et almucabule.

---

(1) *Memorie istoriche di più uomini illustri Pisani*, t. I, p. 188.

(2) Vedi sopra, p. 50.

(3) *Prose edite e inedite dell'Abate Fruttuoso Becchi, Segretario dell'Accademia della Crusca. Firenze tipografia di G. B. Campolmi*, 1845, in 8°, p. 178, in nota.

(4) *Prose edite e inedite dell'Abate Fruttuoso Becchi*, p. 182, in nota.

Digitized by Google

Incipit capitulum 15 *de regulis geometrie pertinentibus et de questionibus Algebre et amicabale.*

Sint primum 3 *numeri proportionales a.b. b.c. c.d. secundum proportionem continuam scilicet ut a . b ad b . c ita* b . c *ad* c. d.

. Trovansi anche in questo codice i due brani del capitolo decimoquarto del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano da me indicati di sopra (1). Il più lungo di tali brani incomincia nel rovescio della carta prima di questo codice (2), e finisce nel rovescio della carta 42 del codice stesso (3).

L'altro brano poi incomincia nel rovescio della carta 146 di questo codice (4), e finisce nel rovescio della carta 47. del codice stesso (5).

Sul rovescio dell'ultima carta di questo manoscritto si legge: *Hic liber est mei Ant. nort civis Tar.'' artium et medicina studentis Patamii* (sic) (6) *del* 1524 *pretio emptus pro Libris* 4 *solidis* 10 *a quoddam domino Hieronimo de Apulia legum studenti amicissimo.*

Biblioteca Pubblica Comunale di Siena.
L. IV. 21.

Codice cartaceo in foglio, di carte 306, della seconda metà del secolo decimoquinto, scritto in carattere di buona forma intelligibilissimo. A carte 208 *verso* e 209 *recto* di questo codice si legge:

« Lo primo chapitolo del penultimo libro
» di questo trattato nel quale si scriuono e chasi di
» L. p. scritti nellutima parte della sua grande opera
» neglianni di X̄po.

» A volere mostrare chome lionardo pisano arrechasse in praticha que-
» sta scientia in quelle parte che prima non susava secondo che appare per
» chi a scritto niente dimeno de grandi e buoni matematici si truovava che

(1) Vedi sopra, p. 44 e 45.

(2) « Ostensa doctrina in reperiendis radicibus numerorum ut que sequuntur in hoc capitulo » latino demonstremus » (Biblioteca Nazionale di Parigi, *Ancien Fonds*, Ms. lat., n.° 7367., carta 1. *verso*).

(3) « Unde huic capitulo finem imponimus » (Biblioteca Nazionale di Parigi, *Ancien Fonds*, Ms. lat., n.° 7367. carta 42 *verso*).

(4) « Liceat mihi in hoc tractatu de radicum capitulo quaedam necessaria quae claves dicuntur » inserere » (Biblioteca Nazionale di Parigi, *Ancien Fonds*, Ms. lat., n.° 7367., carta 146 *verso*).

(5) « Radix quidem cujuslibet numeri est numerus qui cum in se multiplicatur facit 3. » (Biblioteca Nazionale di Parigi, *Ancien Fonds*, Ms. lat., n.° 7367., carta 147. *verso*).

(6) Forse per *Patavii*.

Digitized by Google

» dante ne fu uno che in geometria e astrologia ebbe perfectione. E di biso-
» gnio scrivere el prolagho suo el quale nellopera di pratiche darismetricha
» .pone scrivendo in latino chome lui fece e chonprenderassi chome e perchè
» chagione venisse a perfettione del quale il testo e chosi. *Cum genitor meus*
» *a patria publichus scriba in duana bugee pro pisanis merchatoribus ad eum*
» *confluentibus constitutus preesset me in pueritia mea ad se venire faciens in-*
» *spectu* (sic) *utilitate et chōmoditate futura ibi me studio abaci per aliquot dies*
» *ita esse voluit edoceri ubi ex mirabili magisterio in artem per novem figu-*
» *ras indorum introductus scientia artis in tantum michi preceteris placuit et*
» *intellexi ad illam ut quidquid studebatur ex ea apud egiptum siriam gre-*
» *ciam siciliam cum suis variis modis ad que loca neghotiationis causa po-*
» *stea peragravi per multum studium et disputationes dedici confluctum* (sic) *sed*
» *hoc totum etiam et algorismum atque pittagore quasi errorem chonputavi*
» *respectu modis indorum quare amplectens strictius ipsum modum indorum et*
» *attentius studens in eo ex proprio sensu quedam addens et quedam etiam*
» *ex subtilitatibus euclidis geometrice artis apponens summam huius libri quam*
» *intelligibilius potui in* 15 *capitulis etc.*

» Essendo mio padre preposto publico cancellier nella dogana di Bugea
» per li mercanti pisani volse che io da piccolino andasse la e per utile e
» per cōmodità auenir uolse io attendesse alabaco doue fui introducto in lar-
» te de noue figure de glindi. E tanto mi piacque quella scientia e si ua-
» tesi: che quello susava apresso egypto, siria, grecia e sicilia a quali lochi
» e per facende e per disputare andai mi parue insieme cum lalgorismo
» quasi errore a pecto al modo de glindi. Onde io piu strectamente abracian-
» do esso modo de glindi e qualcosa agiognendo da me e qualche cosa delle
» suttilità di euclide geometra ho racolto in suma questo libro il meglio ho
» potuto e più intelligibilimente ec. ».

Quindi è chiaro che questo codice contiene una parte del testo latino molto alterato del proemio di Leonardo Pisano al suo *Liber Abbaci*, ed una traduzione italiana di questa parte del proemio stesso.

Questo codice ha in fronte al *recto* della sua prima carta il titolo seguente:

« Inchomincia . . . del trattato di praticha darismetricha tratto de libri
» di lionardo pisano e daltri auctori. Compilato da b . a uno suo charo a-
» micho neglanni di Xp̄o MCCCCLXIII ».

Il *trattato di praticha d'arismetricha* qui menzionato è diviso in sedici

Digitized by Google

libri. Il primo capitolo del decimoquinto libro del trattato medesimo contiene il brano che ho riportato di questo codice.

Il Sig. Gaetano Milanesi, vice-bibliotecario della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena, si è compiaciuto di farmi notare che l' autore indicato coll'iniziale *b.* nel titolo del codice stesso è probabilmente quel Benedetto aritmetico fiorentino di cui parla Ugolino Verino, scrittore fiorentino del secolo decimosesto, nel libro terzo del suo poema *De illustratione Urbis Florentiae* dicendo (1):

Quisquis Arithmetricae rationem discere et artem
Vult, Benedicte, tuos libros, chartasque revolvat,
Possit ut exiguis numeris comprendere arenam
Littoris, et fluctus omnes numerare marinos.

Francesco Ghaligai, matematico Fiorentino del secolo decimosesto, in un suo trattato d'aritmetica e d'algebra intitolato *Pratica d'Arithmetica* cita più volte un *Benedetto* (2) che il Sig. Libri dice (3) esser quello stesso di cui parla il Verino in questi versi.

Nel margine inferiore del rovescio della prima carta di questo codice

---

(1) *Ugolini Verini Poetae Florentini de illustratione urbis Florentiae libri tres. Nunc primum in lucem editi ex bibliotheca Germani Audeberti Aurelij: cuius labore atque industria multae lacunae, quae erant in manuscripto, repletae; ac multi loci partim corrupti, partim vetustate exesi, restituti et restaurati sunt. Lutetiae, Apud Mamertum Patissonium Typographum Regium, in officina Roberti Stephani. M. D. LXXXIII.* in fog., carte 14 *verso* e 15 *recto.* — *Ugolini Verini Poetae Florentini De Illustratione Urbis Florentiae libri tres. Serenissimae Principi Victoriae Feltriae Mag. Etruriae Duci. Secunda editio magis aucta, et castigata. Cum Privilegiis Summ. Pont. Urb. VIII. et Seren. Ferd. II. Mag. Etruriae Ducis. Florentiae, Ex Typographia Landinea MDCXXXVI. Superiorum permissu,* in 4°, p. 40.

(2) « Regole di Benedetto sopra e resti.» (*Pratica d'Arithmetica di Francesco Ghaligai Fiorentino. Nuovamente Rivista, et con somma Diligenza Ristampata. In Firenze appresso i Giunti* M.D.LII. in 4°, carta 46 *recto, libro VI.*) ; — « Compagnie di Benedetto. » (*Ghaligai, Pratica d'Arithmetica,* carta 55 *recto* libro VII) ; — « Questa scriue Benedetto et Giouanni del sodo dicendo essere apo» stata, » (*Ghaligai, Pratica d'Arithmetica,* carta 65 *recto*) ; — « et per sequire l'ordine di Bene» detto, che fu grand'huomo in Arimetrica, et Giouanni del sodo precettore mio per loro amore, » et per concordarmi con detti mia maggiori me parso di dare ad altri un medesimo lume, él qua» le eglino a me hanno dato, » (*Ghaligai,* l. c.) , — « Dice Benedetto la Regola dell'Arcibra, quale » Guglielmo de Lunis la traslatò d'Arabo a nostra Lingua, » (*Ghaligai, Pratica d'Arithmetica,* carta 71 *recto,* libro decimo).

(3) *Histoire des sciences mathématiques en Italie,* t. III, p. 146.

Digitized by Google

si legge: « Questo libro fu del Sordo di Parma abitante in Roma e questo li-
» bro cavò di Firenze e portolo a Vinegia per farlo stapare (sic) ». Più sotto nel margine stesso si trovano queste parole: « Mandato in luce per Gusparre
» di ant.° da Parma detto il Sordo minimo infra gli altri aritsmetici ».

L'Ilari nel suo catalogo della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena descrive questo codice nel modo seguente (1) « Trattato d'aritmetica estratto
» da Leonardo Pisano, e da altri Aritmetici; scritto in volgare e diviso in
» sedici libri. Magnifico Codice cart. di carte 506. in fog. del Secolo XV.
» con magnifica iniziale e buona miniatura in principio, ed altre iniziali a
» oro e rabescate: in piè della prima carta a tergo si legge. Mandato in lu-
» ce per Guasparre di Antonio da Parma detto il sordo minimo in fra gli
» altri Aritsmetici. Inchomincia .... del trattato di praticha d'arismetrica
» tratto dai libri di Lionardo Pisano, et daltri auctori, compilato da B. a uno
» suo charo amico negli anni di Xpo MCCCCLXIII ec. — L. IV. 21. » L'autore del *trattato di praticha d'arismetrica* che trovasi in questo codice era certamente fiorentino; giacchè a carte 83 *recto* del codice stesso si legge: « E
» perchè nato sono in Firenze, e in quallo experimentato secondo l'uso fio-
» rentino scrivere mi pare quanto a me più abile, perchè con verità da me
» chonosciuta, e non chon altorità posso scrivere. » Ciò conferma l'opinione indicata di sopra (2), che l'autore di questo trattato sia quel Benedetto di cui parla il Verino.

Biblioteca Magliabechiana di Firenze.
Classe XI, n.° 38.

Codice cartaceo in foglio, del secolo decimosesto, di carte non numerate 273. Trovasi in questo Codice dalla carta 106 *recto* alla carta 217 *verso* il decimoquarto capitolo del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano. Sul *recto* della carta 106 d'esso Codice si legge:

Leonardi Pisani Opus

Incipit capitulum quatuordecimum in reperiendis radicibus quadratis et cubicis et de multiplicatione et divisione seu extractione earum inter se et de tractatu binomiorum et recisorum radicum.

---

(1) *La Biblioteca Pubblica di Siena disposta secondo le materie da Lorenzo Ilari*, t. III, p. 7; col. 2, e p. 8, col. 1.

(2) Vedi sopra p. 57.

Digitized by Google

Liceat mihi in hoc de radicum capitulo quedam necessaria, quae clavis dicuntur inserere etc.

Nel catalogo de'codici Magliabechiani relativi alle matematiche, pubblicato dal P. Zaccaria nel suo *Excursus litterarii per Italiam volumen I.* si legge (1):

« Cod. XXXVIII. *LEONARDI Pisani Capitulum quatuordecimum de re-*
» *periundis radicibus quadratis et cubitis, et de multiplicatione et divisione*
» *seu extractione eorum inter se, et de Tractatu binomiorum, et recisorum,*
» *et eorum radicum* ».

Biblioteca Nazionale di Parigi.
Ancien Fonds, Ms. lat., n.° 7225 A.

Manoscritto cartaceo, in foglio piccolo, del secolo decimosettimo, di 226 carte. Trovasi, senza nome d'autore, in questo manoscritto dalla carta 123 *verso* alla carta 220 *recto* il capitolo decimoquinto del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano. A carte 123 *verso* del manoscritto stesso, si legge:

Partes hujus ultimi capituli tres sunt quarum una erit de porcionibus trium et quatuor quantitatum, ad quas multiplica (sic) *questionum geumetrie* (sic) *pertinentium solutiones rediguntur.*

Secunda erit de solutione quarundam questionum gemetricalium.

Tertia erit super modum algebre et almucabule.

Incipit Capitulum 15 *de Regulis geumetrie pertinentibus et de questionibus algebre et amieabale.*

Sint primum 3 *numeri proporcionales a . b . b . c . d. secundum proportionem continuam scilicet ut a . b. ad b . c. ita b . c. ad c . d.*

Trovansi anche, senza nome d'autore, in questo manoscritto i due brani indicati di sopra (2) del decimoquarto capitolo del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano. Il più lungo di tali brani incomincia nel rovescio della carta 80 di questo manoscritto (3), e finisce nel rovescio della carta 123 del manoscritto stes-

---

(1) *Francisci Antonii Zachariae Societatis Iesu, Excursus litterarii per Italiam ab anno MDCCXLII. ad annum MDCCLII*, vol. I, p. 233.

(2) Vedi sopra p. 44, 45, 54 e 55.

(3) « Ostensa doctrina in reperiendis radicibus numerorum ut que sequuntur in hoc capitulo » latius demonstremus. » (Biblioteca Nazionale di Parigi, *Ancien Fonds*, Ms. lat., n.° 7225, A. carta 80, *verso*).

Digitized by Google

so (1). L'altro brano incomincia nel rovescio della carta 225 di questo codice (2), e finisce nel rovescio della carta 226 del Codice stesso (3).

Nella prima carta di questo manoscritto si trovano queste due indicazioni.

« Cod. Colbert. 1667.
« Regius 5146.
3

Dalla prima di queste indicazioni si deduce che questo manoscritto ha appartenuto alla Biblioteca di Giovanni Battista Colbert, celebre ministro, segretario di stato, e ispettore (*controleur*) generale delle finanze di Luigi XIV re di Francia, e che in questa Biblioteca il manoscritto medesimo portava il numero 1667.

La seconda indicazione, cioè

Regius 5146
3

ci dimostra, che dalla Biblioteca del gran Colbert questo manoscritto passò alla Biblioteca Reale di Parigi, che nella medesima Biblioteca Reale fu da prima contrassegnato col numero 5146.

Il celebre Colbert morì ai 6 di settembre del 1683 (4). La famosa raccolta di manoscritti antichi e moderni della sua Biblioteca passò alla Biblioteca già *Reale*, ed ora *Nazionale* di Parigi (5).

Nel Catalogo stampato de'manoscritti della Biblioteca Nazionale di Parigi si legge (6):

« VIIM. CCXXV. A.
» Codex chartaceus, olim Colbertinus. Ibi continentur verba filiorum Moysi
» filii Sakir, id est:

---

(1) « Unde huic capitulo finem inponimus. » (Biblioteca Nazionale di Parigi, *Ancien Fonds*, Ms. lat. n.° 7225, A. carta 123, *verso*).

(2) « Liceat mihi in hoc tractatu de radicum capitulo quedam necessaria que claves dicuntur in-
» serere. » (Biblioteca Nazionale di Parigi, *Ancien Fonds*, Ms. lat., n.° 7225, A. carta 225, *verso*).

(3) « Radix quidem cujuslibet numeri est numerus qui cum in se multiplicatur facit ipsum nu-
» merum ut 3. » (Biblioteca Nazionale di Parigi, *Ancien Fonds*, Ms. lat., n.° 7225, A. carta 226, *verso*.)

(4) *Biografia universale antica e moderna*, vol. XI, p. 359, col. 1.

(5) *Peignot Gabriel, Dictionnaire raisonné de Bibliologie. A Paris Chez Ant. — Aug Renouard, Libraire rue Saint—André—des—Aros*, n. 42, 1802—1804, 3 tomi, in 8, t. I p. 90.

(6) *Catalogus codicum manuscriptorum Bibliothecae Regiae. Parisiis e typographia Regia*, 1739—1744, 4 tomi, in fog., t. IV, p. 529, col. 1 *Appendix*.

Digitized by Google

» 1.° Tractatus de mensuratione superficierum et solidorum, in primis au-
» tem circuli et sphaerae.

2.° Tractatus de proportione et proportionalitate, sive, tractatus de pro-
» portionibus geometricis.

» 3.° Tractatus de extractione radicum quadratarum et cubicarum, et
» de earum additione, multiplicatione, divisione, etc.

» 4.° Regulae algebrae; sive potius, varia problemata circa numeros, re-
» soluta secundum communem veterum analysin.

» Is codex decimo sexto saeculo videtur exaratus. »

Secondo questa descrizione, tutti gli scritti contenuti nel codice *Ancien Fonds Manuscrit latin* n.° 7225 A, della Biblioteca Nazionale di Parigi sarebbero de'tre figliuoli di Musa ben Schaker, e farebbero parte dell'opera loro intitolata *Verba filiorum Moysi filii Sakir*, il che certamente è ben lungi dal vero, come apparisce da ciò che si è detto di sopra di questo Codice (1).

Da questo Catalogo de'manoscritti del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano apparisce, che tre esemplari del capitolo decimoquinto ed ultimo di quest' opera esistono, senza nome d'autore, in Parigi (2). Il Sig. Chasles ha indicato pel primo questi tre esemplari in una opera stampata nel 1840 senza nome d'autore, e col titolo seguente : *Catalogue des manuscrits de la Bibliothéque de la ville de Chartres.* In questo catalogo si legge :

« On sait que ce traité d'algèbre forme le 15ᵉ et dernier chapitre de
» l'ouvrage de Fibonacci, intitulé *Liber Abbaci*, dont les autres contiennent
» l'arithmétique proprement dite et les théories qui en dépendent, telles que
» celles des quantités irrationnelles qui fait l'objet du 10ᵉ livre des Eléments
» d'Euclide, et les règles de simple et double fausse position, que Fibonacci
» appelle *règles d'Eleataim*, et que les Arabes tenaient des Hindous.

» Il existe à Paris, dans les Bibliothèque Royale et Mazarine, trois Mss.
» contenant ce traité d'algèbre, qui parait n'y avoir point été remarqué jus-
» qu'ici. Il est vrai qu'il s'y trouve, ou sans nom d'auteur, ou sous le nom
» des trois fils de Musa ben Schaker, avec leur traité de Géomètrie intitulé:
» *Verba filiorum Moysi, filii Sakir* (*Voir* Bibl. royale, Mss. latins, n.ᵒˢ 7225 *A*
» et 7367; et Bibl. Mazarine, P. 1256). Ces Mss. contiennent un traité sur l'ex-

(1) Vedi sopra pag. 56 e 57.
(2) Vedi sopra pag. 44, 45, 54, 55, 56—58.

Digitized by Google

» traction des racines carrées et cubiques, et la théorie des quantités irra-
» tionnelles, qui est probablement le 14e. chapitre de l'ouvrage de Fibonacci;
» mais malheureusement les autres chapitres ne s'y trouvent pas. Néammoins
» ces Mss. méritent d'être consultés, car ils présentent de l'intérêt sous plu-
» sieurs rapports. La division des matières et des questions traitées dans le
» chapitre de l'algèbre, y est marquée par des nombreux paragraphes et des
» alinéas qui manquent la plupart dans la copie de Florence, ce qui en rend
» la lecture très-pénible. Un passage est attribué à Campanus (du moins dans
» le Ms. n° 7225 A, le seul que nous ayions dans ce moment sous les yeux);
» et, à la suite de l'ouvrage, on trouve encore plusieurs notes et commentai-
» res qui portent le nom de ce géomètre. On ne savait pas que Campanus,
» l'un des auteurs les plus célèbres du 13e siècle, eût écrit sur l'ouvrage de
» Fibonacci » (1).

Questo passo del sopraccitato Catalogo del Sig. Chasles contiene varie notizie ed avvertenze importanti, intorno alle quali parmi utile di fare alcune considerazioni.

Egli avverte che la teorica delle quantità irrazionali, contenuta in ciascuno dei tre manoscritti di Parigi da lui qui menzionati, è probabilmente il decimoquarto capitolo del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano. In fatti due brani di questo decimoquarto capitolo trovansi, come si è mostrato di sopra, in ciascuno di questi manoscritti (2).

Il Sig. Chasles afferma, che appresso al decimoquinto ed ultimo capitolo del *Liber Abbaci*, ne'tre manoscritti di Parigi che contengono questo capitolo, si trovano molte note e molti comenti, che portano il nome di Campano da Novara, celebre matematico del secolo decimoterzo. Di tali note e comenti il Sig. Chasles parla anche in uno scritto sulla storia dell'algebra da lui comunicato all'Accademia delle scienze di Parigi nella sessione de' 6 di settembre del 1841 dicendo: « J'ai trouvé, à la suite de l'Algèbre de Fibonacci, de sem-
» blables Notes et Commentaires, par Campanus, qui n'ont de valeur et d'in-
» térêt que comme étant d'une époque où l'on croit que l'algèbre était en-

(1) *Catalogue des manuscrits de la Bibliothèque de la ville de Chartres. Chartres, Imprimerie de Garnier, Libraire, Place des Halles*, 16 et 17. 1840, in 8, p. 46 e 47, Ms. n. 173.

(2) Vedi sopra pag. 45, 55, e 56.

Digitized by Google

» core peu cultivée. (*Voir* Manuscrits 7225 A et 7367 de la Bibliothèque » royale, et 1256 de la Bibliothèque Mazarine) » (1).

In fatti nel Codice n.° 1256 della Mazzarina a carte 86 *recto* col. 2, e *verso* col. 1 si legge:

Ipsa enim erit linea c. Camp.

Si cuiuslibet numeri radicem cubicam volueris invenire si ipse fuerit cubus planum est.

A carte 88 *recto*, col. 1 del codice stesso si legge:

Divisus est igitur triangulus a, b, c in tres partes aequales ut proponit. Camp.

Liceat mihi in hoc tractatu de radicum capitulo quaedam necessaria quae claves dicuntur inserere.

Nel codice *Ancien Fonds* Ms. lat. n.° 7367. della Biblioteca Nazionale di Parigi a carte 142 *verso* si legge:

Ipsa enim erit linea C.

Camp.

Si cujuslibet numeri radicem cubicam volueris invenire si ipse fuerit cubus, planum est.

A carte 146 *recto e verso* del codice stesso si legge:

Divisus est igitur triangulus a, b, c *in tres partes aequales ut proponit. Exemplum* Camp.

Liceat mihi in hoc tractatu de radicum capitulo quaedam necessaria que claves dicuntur inserere.

Nel Codice *Ancien Fonds* Ms. lat. n.° 7225 A. della Biblioteca Nazionale a carte 221 *verso*, si legge:

Ipsa enim erit linea c.

Camp.

Si cujuslibet numeri radicem cubicam volueris invenire si ipse fuerit cubus planum est.

A carte 225 *verso* del Codice stesso si legge:

---

(3) *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, t. XIII p. 510 nota (2). *Chasles sur l'époque où l'Algèbre a été introduite en Europe* p. 17 nota 5 delle copie tirate separatamente.

Digitized by Google

Divisus est igitur triangulus a, b, c in tres partes equales ut proponit.

Cañ.

Liceat mihi in hoc tractatu de radicum capitulo quedam necessaria que claves dicuntur inserere.

Il Sig. Chasles avverte altresì che nel codice n.° 1256 dalla Mazzarina e ne'codici Mss. lat. n.° 7367 e 7225 A. *Ancien Fonds* della Biblioteca Nazionale di Parigi l'ultimo capitolo del *Liber Abbaci* trovasi o senza nome d'autore o sotto il nome de'tre figliuoli di Musa ben Schaker. Però sembrami opportuno indicare ciò che in ciascuno di questi tre codici si legge, oltre gli scritti già indicati di sopra.

Il codice n.° 1256 della Mazzarina incomincia così:

Verba filiorum Moysy filii Sakir. id est. Maumeti. Ameti. Asatht. Rubrica. Propterea quia vidimus quod conveniens est necessitas scientie etc.

Nella seconda colonna della carta 13 *verso* del codice stesso si legge:

Qui vocet ut sciatur demonstracio super operacionem ejus.

Completus est

liber

auxilio Dei amen.

Nella colonna medesima incomincia un'operetta geometrica senza titolo come segue: *Sit ergo circulus a. b. d. in circuitu centri g.* Quest'operetta finisce così: *et ne extimet quod per eam possit pervenire ad alliquam rem quam querit* (1). Dopo questo scritto e nella seconda colonna della carta 17 *recto* del codice suddetto della Mazzarina si legge:

Incipit epistola Ameti filii Moysis de proportione et proporcionalitate.

Incipiamus ergo loqui de proporcione etc.

Questa *epistola* finisce a carte 18 *verso* col 1., così: *nec qui hanc considerat epistolam sciencia sit vacuus.*

Segue un opera che incomincia: *Arsanides quoque ponderum pro pondere proporcionalitatem diffinivit* (2), e finisce: *sic habes duos inter duos* (3), Quest'opera è divisa in 73 paragrafi numerati coi numeri.

A carte 33 *recto* col. 1. del medesimo codice Mazzariniano si legge:

---

(1) Biblioteca Mazarina Codice 1256 carta 17 *recto* col. 2.

(2) Biblioteca Mazarina Codice 1256, carta 18, *recto*, col. 1.

(3) Biblioteca Mazarina Codice 1256, carta 31, *verso*, col. 1.

Digitized by Google

Incipit liber radicum. Quidam numeri habent radices et vocantur quadrati et quidam non etc.

Il codice *Ancien Fonds* Ms. lat. n.° 7225 A. della Biblioteca Nazionale di Parigi incomincia così :

Verba filiorum Moysi filii fakir. 1. maumeti. Ameti. Afath. Rubrica.

Propterea quia vidimus quod conveniens est necessitas scientiae mensurae figurarum etc.

A carte 31 *recto* di questo codice si legge:

Ut sciatur demonstratio super operacionem eius.

Completus est liber auxilio dei: Amen.

Trovasi poscia nel codice stesso dalla carta 31 *verso* alla carta 34 *verso* il trattatello geometrico che incomincia: *Sit ergo circulus a. b. d in circuitu*, e finisce: *Et illud est quod declarare voluimus.* Dopo questo trattato nel medesimo rovescio della carta 34 si legge:

Incipit prologus Epistolae Ameti filii Moysis de proportione et proporcionalitate.

Iam respondi tibi ut scias quod quesivisti de causa Geumetrie etc.

Questo prologo finisce così: *et ne extimet quod per ea possit pervenire ad aliquam rem.*

Dopo questo prologo a carte 39 *verso* del codice 7225 A. *Ancien Fonds* si legge:

Incipit epistola Ameti filii Moysis de proporcione et proportionalitate.

Incipiamus ergo loqui de proporcione et proporcionalitate.

Dopo quest'*epistola* leggesi nello stesso n.° 7225 A. dalla carta 42 *recto* alla carta 79 *verso* lo scritto che incomincia · *Arsanides quoque ponderum proportionalitatem diffinivit*, e che si è detto trovarsi anche nel n.° 1256 della Mazzarina (1).

Dopo questo scritto a carte 80 *recto* del suddetto codice n.° 7225 A: si legge:

Incipit Liber Radicum.

Quidam numeri habent radices et vocantur quadrati; et quidam non etc.

Il codice n.° 7367. *Ancien Fonds* della Biblioteca Nazionale di Parigi incomincia così:

---

(1) Vedi sopra pag. 64.

Digitized by Google

Incipit Liber Radicum

Quidam numeri habent radices et vocantur quadrati, et quidam non etc.

Questo *Liber Radicum* prosegue fino al rovescio della prima carta nel qual rovescio incomincia colle parole *Ostensa doctrina in reperiendis radicibus* etc. il più lungo de' due brani del decimoquarto capitolo del *Liber Abbaci* che si trovano in questo codice come si è detto di sopra (1).

Le tre copie manoscritte esistenti in Parigi del decimoquinto ed ultimo capitolo del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano sono più corrette di quella che trovasi nel codice *Classe XI. n.°* 21. della Biblioteca Magliabechiana di Firenze. Il Sig. Chasles, in un suo scritto relativo alla storia dell'algebra da lui comunicato all' Accademia delle scienze di Parigi nella sessione dei 5 di maggio del 1841, ciò avverte scrivendo: (2)

» L'Algèbre de Fibonacci forme le quinzième et dernier chapitre de » son *Traité d'Arithmétique*, composé en 1202 sous le nom d' *Abbacus*. Cet » ouvrage est resté manuscrit. Ed. Bernard s' était proposé d' en publier la » partie algébrique; mais son projet n'a pas reçu d'exécution, et c'est à M. » Libri que l'on doit d'avoir mis au jour cet ancien traité d'Algèbre dans son » *Histoire des sciences mathématiques en Italie* t. II, p. 305-479 . C' est une » copie prise sur un manuscrit de la Bibliothèque Magliabechiana de Flo- » rence que ce savant a éditée. Il est à regretter qu'il n'ait pas su qu'il exi- » stait à Paris même trois copies de cette Algèbre de Fibonacci (Mss. 7225 » A et 7367 de la Bibliothèque royale, et 1256 de la Bibliothèque Mazarine); » car elles sont toutes les trois plus correctes que celle de la Bibliothèque » de Florence.

» J'ai dejà signalé ailleurs ces trois manuscrits, qui offrent de l'intérêt » sous d'autres rapports. (Voir *Catalogue des Manuscrits de la Bibliothèque de* » *Chartres*; 1840, in-8°, p. 46.) »

In un altro scritto relativo alla storia dell'algebra comunicato all'Accademia delle scienze di Parigi nella sessione de' 6 di settembre del 1841, il Sig. Chasles dice: « Car, sans sortir de cette question de l'algèbre, cet érudit » (M. Libri) n'a pas su que trois copies de l'Algèbre de ce même Fibonacci, » infiniment plus correctes que celle qu' il a fait venir d' Italie, existaient à

---

(1) Vedi sopra pag. 55.

(2) *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, t. XII, p.743 nota (1). — *Chasles, Note sur la nature des opérations algébrique, pag.* 2 degli esemplari tirati separatamente.

Digitized by Google

» Paris (Mss. 7225 A et 7367 de la Bib. royale, et 1256 de la Bib. Maza-
» rine) » (1).

Eduardo Bernard, astronomo, filologo e critico inglese, nato ai 2 di maggio del 1638 (2) e morto ai 12 di gennaio del 1696 (3) immaginò di pubblicare una raccolta delle opere di tutti gli antichi matematici. Egli scrisse un prospetto di questa raccolta, e lo dedicò al dottore Giovanni Fell Decano del collegio di Christ-Church, e vescovo d'Oxford (4). Questo prospetto fu pubblicato nel 1704 dal Dottor Tommaso Smith, appresso alla vita da lui scritta del medesimo Bernard, e sotto il titolo seguente: *Veterum mathematicorum, Graecorum, Latinorum, et Arabum, Synopsis. Collectore Viro clarissimo et doctissimo, D. Edwardo Bernardo.* In un articolo di questa *Synopsis* intitolato: « Vol. VI. *Diophantus Alexandrinus* » si legge: « — Quae ex Leonardi Pisani Algebra » (5). Sembra quindi che nel sesto volume della collezione d'antichi matematici preparata da Eduardo Bernard doveva essere compreso il trattato d'algebra, cioè il decimoquinto ed ultimo capitolo del *Liber Abbaci.*

Il sopraccitato Prospetto fu ristampato dal celebre Giovanni Alberto Fabricio nella sua opera intitolata *Bibliotheca Graeca.* In due edizioni da me ve-

---

(1) *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences publiés par MM. le Secrétaires perpétuels*, t. XIII, p. 517. — *Chasles, Sur l'époque où l'Algèbre a été introduite en Europe Note I*, p. 21 delle copie tirate separatamente.

(2) *Admodum Reverendi et Doctissimi Viri, D. Roberti Huntingtoni, Episcopi Rapotensis, Epistolae: et Veterum Mathematicorum, Graecorum, Latinorum, et Arabum, Synopsis: Collectore Viro Clarissimo et Doctissimo, D. Edwardo Bernardo, Astronomiae in Academia Oxoniensi Professore Savilliano. Praemittuntur D. Huntingtoni et D. Bernardi Vitae. Scriptore Thoma Smitho. S. Theblogiae Doctore. Londini: Typis Gul. Bowyer, Impensis A. et J. Churchill, ad Insigne Nigri Cygni in Vico vulgò vocato Paternoster—Row. M. DCCIV*, in 8°, pag. 1, della seconda numerazione. — *Athenae Oxonienses ... by Anthony Wood, M. A. The Second Edition, very much Corrected and enlarged; with the Addition of above 500 new Lives from the Author's Original Manuscript. London Printed for R. Knaplock, D. Midwinter, and J. Tonson, MDCCXXI*, 2 volumi, in fog., vol. II, col. 1084, *Oxford writer, num.* 239. — *Biographia Britannica: or, the lives of the Most eminent Persons who have flourished in Great Britain and Ireland, from the earliest Ages, down to the present Times: Collected from the best Authorities, both Printed and Manuscript, And digested, in the Manner of Mr Bayles's Historical and critical Dictionary. London* 1747—1766, 7 vol. in fog., vol. II, p. 753.

(3) *Huntingtoni Epistolae et Edwardi Bernardi Synopsis* etc. p. 53 della seconda numerazione. — *Biographia Britannica*, p. 756 (vol. II.).

(4) *Biographia Britannica*, p. 754 (vol. II.).

(5) *Huntingtoni Epistolae et Edwardi Bernardi Synopsis*, p. 16 della terza numerazione di pagine.

Digitized by Google

dute di questa grande opera del Fabricio, cioè nella seconda edizione, e nella quarta procurata dall'Harles si legge: *Quae ex Leonardi Pisani Algebra* (1), nel volume sesto della citata *Synopsis*, senza la lineola innanzi al *Quae*.

Il Sig. Libri scrive (2): « J'ai déjà dit (p. 26) que Commandino avait » voulu publier la Pratique de la Géométrie. Edouard Bernard, plus tard, eut » l'idée de publier une collection des ouvrages des anciens mathématiciens, » parmi lesquels devait se trouver l'Abbacus de Fibonacci (*Fabricii biblio-* » *theca graeca*, 2ᵉ. édition, lib. III, c. 23) ». La parola *Abbacus* in questo passo del Sig. Libri potrebbe far credere che il Bernard avesse voluto pubblicare tutto il *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano. Tuttavia le parole *Quae ex Leonardi Pisani Algebra*, da me riportate di sopra, sembra che indichino la sola parte algebrica del *Liber Abbaci*. Così pare che abbia inteso queste parole il Sig. Chasles scrivendo (3): « L'Algèbre de Fibonacci forme le quinzième et » dernier chapitre de son *Traité d' Arithmétique*, composé en 1202 sous le » nom d'*Abbacus*. Cet ouvrage est resté manuscrit. Ed. Bernard s'était pro- » posé d'en publier la partie algébrique; mais son projet n'a pas reçu d'exé- » cution, et c'est à M. Libri que l'on doit d' avoir mis au jour cet ancien » traité d'Algèbre dans son *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, » p. 305—479 ».

Il medesimo Sig. Chasles nel suo *Aperçu historique* parlando delle opere di Leonardo Pisano dice (4):

« Édouard Bernard, savant géomètre et astronome anglais du XVIIᵉ

---

(1) *Jo. Alberti Fabricii SS. Theologiae D. et Prof. Publ. Bibliotheca Graeca, sive notitia Scriptorum Veterum Graecorum, quorumcunque monumenta integra, aut fragmenta edita extant : tum plerorum que è MSS. ac deperditis. Editio secunda, ab Auctore recognita et plurimis locis aucta. Accessit Empedoclis Sphaera, et Marcelli Sidetae carmen de medicamentis è Piscibus, Graece et Latine, cum brevibus notis. Hamburgi, Sumptu Christiani Liebezeit, typis Stromerianis*, 1708—1728, 14 tomi, in 4°, piccolo, lib. III, cap. XXIII, t. III, p. 573. — *Joannis Alberti Fabricii Theol. D. et Prof. Publ. Hamburg. Bibliotheca Graeca sive notitia Scriptorum Veterum Graecorum quorumcumque monumenta integra aut fragmenta edita exstant tum plerorumque e mss. ac deperditis ab auctore tertium recognita et plurimis locis aucta editio quarta variorum curis emendatior atque auctior curante Gottlieb Christophoro Harles Cons. Aul. et P. P. O. in Univers. litter. Erlang. Accedunt B. I. A. Fabricii et Christoph. Augusti Heumanni Supplementa inedita. Hamburgi apud Carolum Ernestum Bohn* 1790—1809, *Lipsiae ex officina Breitkopfia*, 12 volumi, in 4°, vol. IV, p. 212, lib. III, cap. XXIII.

(2) *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 477, nota (1).

(3) *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, t. XII, p. 743 nota (1) *seance du 5 mai* 1841. *Chasles, Note sur la nature des opérations algébriques etc* p. 3, nota (1).

(4) *Chasles, Aperçu historique sur l'origine et le développement des méthodes en géométrie* p. 520.

Digitized by Google

» siècle, devait comprendre le traité d'algèbre (de Fibonacci) dans le septième » volume de la magnifique collection qu'il avait préparée des ouvrages des » mathématiciens anciens [2]. »

« [2] Cette collection devait avoir 14 volumes; le détail des ouvrages qui devaient y entrer se trou- » ve dans la *Bibliotheca graeca* de Fabricius (lib. 3, cap. 23.) »

Più oltre nella medesima nota 2 il sig. Chasles dice : « Les immenses » et precieux matériaux preparés par Éd. Bernard ont passé après sa mort » dans la bibliothèque Bodléienne ». Per ciò è da credere che forse nella Biblioteca Bodleiana d'Oxford si troverà un esemplare manoscritto o di tutto il *Liber Abbaci*, o almeno dell'ultimo capitolo di quest'opera; giacchè se il Bernard avea preparato per la stampa l'Algebra di Leonardo, un manoscritto di quest'Algebra doveva certamente trovarsi fra i materiali da lui raccolti per la collezione di cui si è parlato.

Dopo aver descritto tutti i codici manoscritti ora esistenti che contengono il *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano, parmi opportuno di qui riunire alcune notizie che si hanno da questi codici sulla vita, e gli studi dello stesso Leonardo. E primieramente è da notare, che Leonardo compose da prima nel 1202 il suddetto *Liber Abbaci*; ciò essendo dimostrato da cinque antichi e pregevolissimi manoscritti. Questi sono: 1°. il Codice L. IV. 20. della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena, nel quale si legge · *Incipit Abbacus Leonardi de domo filiorum bonacii pisani compositus* A. M°. CC°. II°. (1); 2.° il Codice Palatino n.° 1343 della Biblioteca Vaticana, nel quale si legge: *Incipit liber Abbaci compositus a leonardo filiorum bonacij pisano in anno* 1202 (2); 3.° il Codice Magliabechiano proveniente dalla Badia di Firenze intitolato: *Incipit liber Abaci Compositus a Leonardo filio Bonacii Pisano. In Anno M.° CC.°* ij. (3) ; 4.° il Codice Magliabechiano contrassegnato *Classe XI. n.°* 21 intitolato : *Incipit liber Abbaci compositus a Leonardo filio bonacij pisano in anno M.° CC.° ij.* (4); 5.° il Codice Riccardiano n.° 783 nel quale si legge : *Incipit liber abbaci compositus a leonardo filiorum bonacij pisano in anno M CC.° ij.* (5). Quindi è certissimo che Leonardo Pisano compose nel 1202 il suo *Liber Abbaci*.

Il Sig. Libri avverte che fino dall'anno 1742. l'illustre erudito Fioren-

(1) Vedi sopra pag. 25.
(2) Vedi sopra pag. 31.
(3) Vedi sopra pag. 32.
(4) Vedi sopra pag. 34.
(5) Vedi sopra pag. 45.

Digitized by Google

tino Domenico Maria Manni aveva assegnato la data del 1202 al *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano (1). Si riporterà più oltre il passo del Manni nel quale egli indica questa data

Il Sig. Chasles scrive (2) :

« On a ignoré pendant longtemps l'époque où a vécu Fibonacci; les » bibliographes italiens le plaçaient au commencement du XV.e siècle. Ce » n' est guère que depuis le milieu du siècle dernier qu' on sait que son » *Abbacus* porte la date de 1202.

« C'est d' après Targioni surtout que les historiens modernes connais- » sent cette date. M. Libri a annoncé dans une des *additions* à son second » volume (p. 523) qu'elle avait été donnée dès l'année 1742 par Manni dans » son *Istoria del Decamerone*, p. 511.

» Il est inutile d'ajouter que, vers le même temps, d'autres auteurs, tels » que Ximénès, Flamminius del Borgo, etc., ont aussi donné cette date. Mais » ce qui pourra avoir quelque prix auprès des historiens jaloux, comme » M. Libri, de retrouver des traces anciennes de cette date, c'est d'en con- » naître une antérieure de plus de deux siècles à l'ouvrage de Manni. Ca- » landri nous la fournit dans son *De Arimethrica opus* imprimé à Florence » en 1518, où il dit qu' un peu après l'an 1200, Léonard de Pise a rap- » porté de l'Inde en Italie la connaissance des chiffres. Un autre auteur, Ro- » cha, dans son *Traité d'Arithmétique* imprimé à Venise en 1548, dit seu- » lement que les chiffres ont été apportés de l'Inde en Italie vers l'an 1200. » Quoiqu' il ne nomme pas Fibonacci, il veut certainement parler de son » *Abbacus* où les chiffres sont appelés *Figurae Indorum*.

L'opera di Filippo Calandri Fiorentino intitolata *De arimethrica opusculum* fu stampata per la prima volta in Firenze nel 1491 *per Lorenzo de Morgiani et Giovanni Thedesco da Magonza*. Questa prima edizione è in ottavo piccolo, di carte 104 non numerate, con segnature in lettere *a–p*, e numeri romani piccoli. Nel *recto* della seconda di queste carte si legge il titolo seguente

Philippi Calandri ad nobilem et studiosuz Julianum Laurentii Medicē de arimethrica opusculū.

---

(1) « Dès l'année 1742. Manni avait assigné la date de 1202 à l'*Abbacus* de Fibonacci (*Istoria* » *del Decamerone*, p. 511.) » (*Libri Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 523).

(2) *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, tome XIII, p. 524. *Chasles, Sur l'époque ou l'Algèbre a été introduite en Europe Note IX*, pag. 27 e 28.

Digitized by Google

Nel rovescio dell'ultima carta dell'edizione medesima si legge:

Impresso nella excelsa cipta di Firenze per
Lorenzo de Morgiam et Giouanni
Thedesco da Maganza fi
nito a di primo di
Genaio 1491

Nelle pagine quarta e quinta di quest' edizione si legge: « Numero e » decto ogni collectione dunita: et scriueuāsi enumeri apresso deglianti- » chi cō uarii caracteri latini ⁊ in uarii modi: ma dua nesono piu facili » ⁊ alpresente in uso: luno e del notargli con proprii loro characteri che » uulgarmente son decti figure dabaco: ⁊ laltro con ledita della mano: Vero » ⁊ che il modo del notare i numeri con decte figure dice Lionardo pisano » hauer nel Mcc. incirca rechato dindia in Italia: et decti carateri: o uero » figure essere indiane: ⁊ apresso deglindi hauere imparato lacopulatione » desse. Ma il modo del significare enumeri con ledita della mano essere » cosa antica apresso delatini: come ancora testifica Iuuenale ⁊ san Hie- » ronymo ». Il Fossi descrivendo l'esemplare Magliabechiano di questa prima edizione dell'opuscolo *de arimethrica* del Calandri dice: *Post epistolam nuncupatoriam duae velut praefationes auctoris occurrunt in quarum altera Leonardi Pisani mentio habetur* (1).

Nel 1518 l'opuscolo suddetto di Filippo Calandri fu ristampato in Firenze *per Bernardo Zucchecta*. Questa ristampa è in ottavo piccolo di 104. carte non numerate, con segnature in lettere piccole *a* — *o*, e numeri arabi. Nel *recto* della prima di queste carte si legge:

Pitagoras Arithmetí
ce introductor.

Il rovescio di questa prima carta contiene una incisione in legno rappre-

(1) *Catalogus codicum saeculo XV impressorum qui in publica Bibliotheca Magliabechiana Florentiae adservantur auctore Ferdinando Fossio eiusdem Bibliothecae Praefecto Florentiae A. R. S.* 1793—1795 *Excudebat Cajetanus Cambiagius Regius Typographus.* 3 tomi, in fog., t. I, col. 443.

Digitized by Google

sentante Pitagora che insegna l'aritmetica ad alcuni discepoli coll'intitolazione seguente:

¶ Pictagoras Arithmetrice introductor.

Nel *recto* della seconda carta di quest'edizione si legge il titolo seguente:

¶ Philippi Calandri ad nobilem & studiosum iulianū
Laurentii Medicem de Arimethrica opusculum.

Nel rovescio dell'ultima carta dell'edizione stessa si legge:

¶ impresso nella Excelsa Cipta di Firē/
ze per Bernardo Zucchecta Lan/
no. M D. XVIII. Adi
. XX. di Luglio.

In questa edizione il passo relativo al *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano, da me riportato di sopra, trovasi a pagine quarta e quinta.

Essendosi provato che Leonardo Pisano scrisse nel 1202 il suo *Liber Abbaci* (1), ne viene per conseguenza ch'egli nacque nel secolo duodecimo, e probabilmente nella seconda metà di questo secolo. In quel tempo appunto fu posta la nascita di Leonardo Pisano dal P. Grimaldi, dal Colebrooke, e dal Sig. Peacock scienziato Inglese.

Il Padre D. Gabriello Grimaldi, scrive (2):

« Quest'Opera medesima (cioè il *Liber Abbaci*), che del Padre di Leo-
» nardo il nome dichiara, ci fa conoscere ancora, ed il tempo in cui visse,
» e la condizione de' suoi natali. Imperocchè, sebbene dicasi nel principio
» del decimoterzo secolo composta, pure, narrando egli nell'*Introduzione* di
» averla fatta dopo lunghi viaggj nella Grecia, ed in altri Regni dell'Affrica,
» e dell'Europa, non poteva in quel tempo non essere di età già matura, e
» virile. Perlochè qualunque sia l'epoca, in cui questo Libro al pubblico
» apparve, dovrà sempre nel secolo duodecimo fissarsi il tempo della sua
» nascita; se per altro credere non si voglia un Uomo di teneri anni esser
» capace d'intraprendere lunghi viaggj, assistere allo spinoso impiego della
» marittima mercatura, e quello, che forse sarebbe più incredibile, comporre
» un *Libro di Abbaco* con laboriosissimi metodi esposto ».

(1) Vedi sopra pag. 68 e 69.

(2) *Memorie istoriche di più uomini illustri Pisani*, t. I, p. 163 e 164.

Digitized by Google

« Fissata dunque la nascita di Leonardo nel secolo duodecimo molto » inoltrato, sembra, che la sua morte debbasi collocare dopo il 1220 ».

Enrico Tommaso Colebrooke, parlando di Leonardo Pisano dice: « Le » sue peregrinazioni adunque ed il suo studio del calcolo Indiano in mez» zo agli Arabi, in una città d'Affrica ebbero luogo circa il fine del duo» decimo secolo; la più antica data della sua opera essendo l'A. C. 1202 » (1).

Il Sig. Giorgio Peacock nella sua *Storia dell'aritmetica* inserita nel volume primo dell'*Encyclopaedia Metropolitana* dopo aver brevemente esposto ciò che Leonardo dice di sè medesimo nel suo proemio al *Liber Abbaci* soggiunge: « I precedenti fatti riporterebbero gli studii ed i viaggi di Leonardo » alla fine del duodecimo secolo, e la data della sua prima opera, e per » conseguenza la data dell'introduzione de' numeri arabi per suo mezzo, al » secondo anno del secolo seguente, e cinquant' anni prima della pubbli» cazione delle Tavole Alfonsine » (2).

Nel 1228 Leonardo Pisano diede una seconda edizione del medesimo *Liber Abbaci* con giunte e correzioni. Ciò è dimostrato da quattro codici che sono i seguenti: 1.° Il Codice L. IV, 20 della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena nel quale si legge: *Incipit Abbacus Leonardi de domo filiorum bonacii pisani compositus A. M.° CC.° II.° et correptus ab eodem A. M. CC.° XXVIII.°* (3); 2.° Il codice Palatino n.° 1343 della Biblioteca Vaticana, nel quale si legge: *Incipit liber Abbaci compositus a leonardo filiorum bonacij pisano in anno* 1202. *et correctus ab eodem* 28 (4); 3.° Il codice Riccardiano n.° 783 intitolato: *Incipit liber abbaci compositus a leonardo filiorum bonaccij pisano in*

(1) « His peregrinations then, and his study of the Indian computation trough the medium of » Arabic, in an African city, took place towards the close of the twelfth century; the earliest date of » his work being A. C. 1202 » (*Algebra, with arithmetic and mensuration, from the Sanscrit of Brahmegupta and Bhascara* l. c.).

(2) « The preceding facts would refer the studies and travels of Leonardo to the close of the » XIIth century, and the date of his first work, and consequently of the introduction of the Arabic » numerals through his means, to the second year of the following century, and fifty years before » the publication of the Alphonsine Tables ». (*Encyclopaedia Metropolitana; or, universal Dictionary of knowledge, on an Original Plan: comprising the twofold advantage of a philosophical and an alphabetical arrangement, with appropriate engravings. Edited by the Rev. Edward Smedley, the Rev. Hugh James Rose, and the Rev. Henry John Rose, London.* 1845, 25 vol. in 4.°, vol. I, p. 414, col. 1. *ARITHMETIC History of the Science*).

(3) V. sopra pag. 25.

(4) V. sopra pag. 31.

Digitized by Google

anno M CC.° II et correctus ab eodem XXVIII (1). 4.° Il codice Magliabechiano contrassegnato *Palchetto III. n.°* 25 nel qual codice si legge: *Incomincia un libro di Abbaco composto da Leonardo Pisano nellanno della nostra salute* 1222. *e corretto dal medesimo nel* 28 (2). In quest'ultimo codice fu certamente scritto per errore 1222 in vece di 1202. Così parmi doversi credere sì per l'autorità de'cinque codici ne'quali il *Liber Abbaci* si dice composto nel 1202, sì ancora per essere stato scritto dal Targioni e dal Grimaldi che la copia del *Liber Abbaci* ora contenuta nel codice Magliabechiano *Palch. III. n.°* 25 è piena d'errori (3).

Il Guglielmini ed il Sig. Libri credono che Leonardo Pisano dedicasse la seconda edizione del *Liber Abbaci* a Michele Scoto, astrologo dell' imperatore Federico II, ed autore di varie opere scientifiche. Il Guglielmini in fatti scrive (4) :

« Si dedicò quindi (Leonardo Pisano) per cosa prima all'*Abbaco* , che » pubblicò nel 1202 [2]: compose dappoi la *Teorico-Pratica-Geometria*, che » diede in luce nel 1220 [1] : rinnovò ed arricchì l'Abbaco, l'edizione secon- » da del quale gli uscì di mano nel 1228 dedicata a Michele Scoto [2], uno » di quei dotti, che il colto Federico II. Imperatore proteggeva, ed insieme » colle scienze alimentava ».

» [2] Targioni (Par. III.) pag. 59. »
» [1] Targioni (Par. III.) pag. 69. »
» [2] Grimaldi (Par. III.) pag. 174. »

Nella Nota *gg* del Guglielmini medesimo al suo *Elogio di Lionardo Pisano* si legge: « Cita poi il Targioni un altra copia di tale opera, cui dice » del secolo XV, ma difettosa; nè dice se abbia data alcuna, o no: ma in- » tanto nell'Opera dedicata a Scoto abbiamo l'Edizione seconda dell'Abbaco » di Lionardo, e sappiamo che è per lo meno posteriore alla Geometria ci- » tatavi, la quale Geometria venne in luce nel 1220 » (5).

Il Sig. Libri parlando del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano dice (6) : « Cet ouvrage, ou pour mieux dire, la seconde édition de cet ouvrage

(1) V. sopra pag. 45.
(2) V. sopra pag. 50
(3) Vedi sopra, pag. 53.
(4) *Elogio di Lionardo Pisano,* pag. 15 e 16, paragrafo XI.
(5) *Guglielmini, Elogio di Lionardo Pisano,* p. 105, Not. *gg*, parag. 1.
(6) *Histoire des sciences mathématiques en Italie,* t. II, p. 22 e 23.

Digitized by Google

» (Voyez le note I, à la fin du volume), fut dédiée par Fibonacci, à Michel » Scott, astrologue de l'empereur Frédéric II, et auteur de plusieurs ouvra- » ges scientifiques ».

Più oltre il medesimo Sig. Libri dice (1) : « En 1228, il donna (Léo- » nard Fibonacci) une seconde édition du traité de l'*Abbacus* avec des addi- » tions, et il parait que c'est cette seconde édition qu'il dédia à Scott ».

In una nota del medesimo Sig. Libri a questo passo si legge : « Ce n' » est pas seulement depuis l'invention de l'imprimerie que les ecrivains ont » donné différentes editions de leurs ouvrages. Ce sont ces diverses éditions » qui ont produit souvent ces variantes qu'il est presque impossible d' attri- » buer à des fautes des copistes, et qui font le désespoir des éditeurs moder- » nes, lorsqu'ils partent de ce principe faux, que les anciens écrivains n'ont » pas pu corriger leurs ouvrages après les avoir publiés ».

Che Leonardo Pisano nella seconda edizione del suo *Liber Abbaci* facesse a quest'opera alcune giunte è attestato da Leonardo stesso; giacchè egli nella lettera dedicatoria a Michele Scoto da me riportata di sopra scrive: *Seripsisti mihi Domine mi et magister Michael Scotte Summe philosophe, ut librum de numero quem dudum composui vobis transcriberem, unde vestrae obsecundans postulationi ipsum subtiliori perscrutans indagine ad vestrum honorem et aliorum multorum utilitatem correxi. In cuius correptione quaedam necessaria addidi et quaedam superflua resecavi, in quo plenam numerorum doctrinam edidi, justa modum yndorum, quem modum in ipsa scientia aliis praestantiorem elegi* (2). Da questo passo della dedicatoria di Leonardo Pisano a Michele Scoto si raccoglie che Leonardo Pisano aveva già molto tempo prima composto il *Liber Abbaci*, che poscia ad istanza di Michele Scoto rivide, corresse e trascrisse quest'opera, e che ciò facendo v'aggiunse alcune cose ed altre ne tolse. Il Grimaldi dopo aver riportato il passo medesimo soggiunge : « Da questo » rilevasi, che il *Trattato dell'Abbaco* era già stato da lui composto da gran » tempo in altra guisa, e ad istanza del suo Maestro riveduto, corretto, e » trascritto, aggiungnendovi il metodo geometrico, che in quello prima man- » cava » (3). Erra qui il Grimaldi chiamando *suo Maestro*, cioè Maestro di

(1) *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 23 e 24.

(2) Vedi sopra pag. 25 e 26 — *Libri, Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 288.

(3) *Memorie istoriche di più uomini illustri Pisani*, t. I, p. 173.

Digitized by Google

Leonardo Pisano, Michele Scoto. A quest'errore del Grimaldi allude il Guglielmini scrivendo (1):

« Si noti bene che Maestri di Leonardo furono gli Arabi, e non quei » Maestri (ammaestrati [5] anzi da lui), ai quali dedicò le opere sue, come » sembra pensare il Cav. [1] Grimaldi. »

» [5] Not. o par. II. »

» [1] (Par. III.) pag. 173. »

Esiste manoscritta un opera di Leonardo Pisano intitolata *Practica Geometriae* composta da lui, come si vedrà più oltre, nel 1220 o nel 1221. Leonardo Pisano cita quest' opera nella sua lettera dedicatoria a Michele Scoto scrivendo: *Verum in alio libro quem de pratica geometriae composui, ea quae ad geometriam pertinent et alia plura copiosius esplicavi singula figuris et probationibus geometricis demonstrando. Sane hic liber magis quam ad theoricam, spectat ad praticam. Unde qui per eum huius scientiae praticam bene scire voluerint oportet eos continuo usu et exercitio diuturno in ejus praticis perstudere* (2). Questo passo della dedicatoria di Leonardo a Michele Scoto trovasi in due Codici del *Liber Abbaci*, ne'quali si legge che quest'opera fu composta nel 1202, ma non già che fu corretta nel 1228. Questi due codici sono il Magliabechiano proveniente dalla Badia di Firenze (3) ed il Magliabechiano *Classe XI. n.°* 21 (4). Potrebbesi adunque domandare: Come in una opera o edizione che ha la data del 1202 puossi citare un opera composta nel 1220? È forse da credere che la data del 1202 in cinque Codici del *Liber Abbaci* si trovi per isbaglio di copisti? Il Guglielmini ha già risposto a tale quesito dicendo (5): « A que'giorni non essendo inventata la stampa, nessuna cosa è » più naturale, quanto che le copie della prima edizione dello Abbaco fos- » sero accresciute in margine colle cose principali, che l'Autore aggiunse nel- » la seconda [55]: non dee quindi recar maraviglia che da originali siffatti

(1) *Elogio di Lionardo Pisano* p. 76, e 77. Nota p. paragr. 2.

(2) Vedi sopra pag. 26. — *Libri, Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 289.

(3) Vedi sopra pag. 32; — Codice della Biblioteca Magliabechiana di Firenze contrassegnato Scaffale C. Palch. I. n.° 2616 carta 1. *recto*.

(4) Vedi sopra pag. 34; — Codice Magliabechiano, *Classe XI*, n.° 21. carta 1. *recto*.

(5) *Elogio di Lionardo Pisano* p. 16, parag. XI.

Digitized by Google

» nascessero Codici colla data del 1202, i quali citano la Geometria [3] nata
» soltanto nel 1220; che anzi cent'altri esemplari dovevano risultare, che sono
» tutti dello stesso pennello, ma d'epoca di maniera [4] di colore diverso. »

» [3] Grimaldi (ivi) pag. 172. ec. »
» [4] Par. XII. »

Nella nota *gg* del Guglielmini al suo *Elogio di Leonardo Pisano* si legge (1):

« Al Cav. Grimaldi, che vuol levare l'anacronismo, che un opera del
» 1202 citi altr'opera nata solo nel 1220, bastava l'osservare, che nell'opera
» del 1202 quella del 1220 è citata in margine, *ad oram Praefationis* [1]. »

» [1] Par. I. »

In fatti si è già veduto (2) che nel Codice Magliabechiano *Classe XI*, *n.°* 21. la dedicatoria di Leonardo a Michele Scoto trovasi in margine presso il proemio. Ciò il Targioni fece conoscere dicendo: *Ad oram Praefationis, sequens Epistola nuncupatoria, minutioribus literis exarata est* (3). Il Guglielmini nel paragrafo 1 della Nota *gg* al suo *Elogio di Leonardo Pisano* riporta queste parole del Targioni (4). Per ciò il Guglielmini stesso nel paragrafo 2. della medesima Nota *gg* cita *Par.* 1.

Il codice della Biblioteca Riccardiana di Firenze contrassegnato col n.° 783 contiene certamente la seconda edizione del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano. Il Professore Giovanni Battista Guglielmini ciò avverte scrivendo (5):

« Il Grimaldi poi ci fa sapere di più, e decisamente, che l'edizione se-
» conda è del 1228, d'onde giova argomentare che il Codice d'Abbaco di pri-
» ma edizione, accresciuto in margine con cose della seconda, sia del prin-
» cipio del secolo XIII [2], come lo dichiara il Targioni. Ecco ora la seconda
» edizione trovata dal Grimaldi nella libreria Riccardiana di Firenze [3] « Inci-
» pit liber Abaci a Leonardo filio Bonacci compositus anno 1202, et cor-
» rectus ab eodem anno 1228 » ».

» [2] Not. *hhh*.
» [3] Grimaldi (Par. III.) pag. 174.

---

(1) *Guglielmini, Elogio di Lionardo Pisano* p. 105 *e* 106, Nota *gg*. parag. 2.
(2) Vedi sopra pag. 34.
(3) *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana per osservare le produzioni naturali, e gli antichi monumenti di essa*, prima edizione t. VI, p. 292, edizione seconda t. II, p. 60.
(4) *Guglielmini, Elogio di Lionardo Pisano* Nota *gg* par. I. p. 105.
(5) *Elogio di Leonardo Pisano*, p. 106 *Not. gg*. parag. 2.

Digitized by Google

Non è ben chiaro ciò che il Professor Guglielmini intenda qui di dire colle parole *come lo dichiara il Targioni;* giacchè il Targioni afferma che il codice Magliabechiano *Classe XI. n.°* 21 è del principio del secolo decimoquarto, non già del principio del secolo decimoterzo (1).

Vero è che nella Nota *hhh* al suo *Elogio di Lionardo Pisano* il Guglielmini scrive (2): « Potrebbe quindi congetturarsi, che il Codice d'Abba-
» co magliabechiano, il cui titolo non accenna fratelli, sia stato scritto an-
» teriormente eziandio al 1220, non che al 1228 [1] soltanto; prima cioè che
» i fratelli di Lionardo fossero noti abbastanza ».

» [1] Not. *gg* par. 2.

Pare che il Codice del quale il Professor Guglielmini intese qui di parlare non fosse il Magliabechiano *Classe XI. n.°* 21., ma un altro più antico da cui egli credeva derivato questo codice; giacchè se la *congettura* qui indicata dal Guglielmini si riferisse al Codice Magliabechiano *Classe XI. n.°* 21, non le sarebbe favorevole l'autorità rispettabilissima del Targioni, il quale dice che questo codice è *del principio del secolo XIV* (3).

Nella nota *gg* al suo *Elogio di Lionardo Pisano* il Prof. Guglielmini scrive (4):

« Tornerà opportuno l'aver fin d'ora osservato, che il Codice ricardia-
» no non fu forse esaminato [1] come conveniva ad una seconda edizione, di cui
» lo stesso Autore dice *quaedam necessaria addidi* (per non dire [2] *quaedam no-*
» *va*): il Targioni cioè nol vide; il Grimaldi fa capire [3] che studiò nel ma-
» gliabecchiano; il Cossali cita il ricardiano [4] (par quasi) per altrui citazione.

» [1] Not. *kk* par. 2.
» [2] Not. *lll*.
» [3] (Par. III.) pag. 168.
» [4] (Par. III.) vol. I, pag. 27.

Certamente il codice della Biblioteca Riccardiana contrassegnato col n.° 783 è meritevolissimo d'essere esaminato. Tuttavia non è questo il solo nè il più antico codice nel quale si trovi la seconda edizione del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano; giacchè questa seconda edizione trovasi anche tanto nel

---

(1) » Esso Codice adunque è scritto nitidamente nel principio del secolo XIV. » (*Targioni Tozzetti, Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana, edizione seconda*, t. II, p. 59).

(2) *Guglielmini, Elogio di Leonardo Pisano*, p. 215. Not. *hhh*.

(3) L. c. vedi la nota (2) della pag. preced.

(4) *Guglielmini, Elogio di Lionardo Pisano*, p. 106 e 107 Not. *gg*, parag. 3.

Digitized by Google

codice L. IV. 20 della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena, quanto nel codice Palatino n.° 1343 della Biblioteca Vaticana, come apparisce dal leggersi nel primo *Incipit Abbacus Leonardi de domo filiorum bonacii pisani compositus A. M.° CC.° II et correptus ab eodem A. M.° CC.° X°XVIII.°* (1) e nel secondo *Incipit liber Abbaci compositus a leonardo filiorum bonacij pisano in anno* 1202 *et correptus ab eodem* 28 (2).

Leonardo Pisano al finire del secolo duodecimo dimorò per qualche tempo in Costantinopoli, e tenne conferenze con alcuni matematici di quella città.

In fatti nel *recto* della carta 85 del codice L. IV. 20 della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena, si legge:

Questio de eadem re nobis apud Constantinopolim a quodam magistro proposita.

Item si proponatur quod unus illorum petat alteri denarios 7 *et habeat quincuplum eius et secundus petat primo* 5 *denarios et habeat septuplum eius* etc.

Nel codice Palatino n.° 1343 della Biblioteca Vaticana a carte 73 *verso* col. 1. si legge:

Questio de eadem re nobis apud constantinopolim a quodam magistro proposita. R.

Item si proponatur quod unus illorum petat alteri denarios 7 *et habeat quincuplum eius. Et secundus petat primo* 5 *denarios et habet septuplum eius* etc.

Nel codice della Biblioteca Magliabechiana di Firenze contrassegnato *Scaffale C Palchetto* I. n.° 2616. (*Badia Fiorentina* n.° 73) si legge sul *recto* della carta 80.

Questio de eadem re nobis apud constantinopoli (sic) *a quodam magistro proposita.*

Item si proponatur quod unus illorum petat alteri denarios 7 *et habeat quincuplum eius et secundus petat primo* 5 *denarios et habeat septuplum eius.*

Nel *recto* della carta 117 del codice della Biblioteca Magliabechiana contrassegnato *Classe* XI. n.° 21, si legge:

---

(1) Vedi sopra pag. 25.
(2) Vedi sopra pag. 31.

Digitized by Google

Questio de eadem re nobis apud constantinopulim a quodam magistro proposita.

Et si proponatur quod unus illorum petat alteri denarios 7. et habeat quincuplum eius, et secundus petat primo 5. denarios et habeat septuplum eius etc.

Nel *recto* della carta 18 del codice della Biblioteca Laurenziana di Firenze contrassegnato *Gaddiani Reliqui* n.° 36. si legge:

De eadem re nobis apud constantinopolim a quodam magistro proposita.

Item si proponatur quod unus illorum petat alteri denarios 7 et habeat quinquies tantum eo. Et secundus petas (sic) *primo* 5 *denarios et habeat septies tantum eo.*

Nel *recto* della carta 117 del codice n.° 783 della Biblioteca Riccardiana di Firenze si legge:

Questio de eadem re nobis apud constantinopolim a quodam magistro proposita.

Item si proponatur quod unus illorum petat alteri denarios 7. et habeat quincuplum eius et secundus petat primo 5. denarios et habeat septuplum eius etc.

Il P. Grimaldi fa menzione di questo quesito dicendo (1): « Dopo dunque » aver' egli (Leonardo Pisano) con esempj e problemi dimostrato per mezzo » delle cifre l'uso delle regole, che dagli Aritmetici diconsi del Tre sempli- » ce, inversa e composta, di Società, di Alligazione, d'Interesse, di Sconto, » di Cambio, di doppia e semplice falsa posizione, che arabicamente *Elcathaym* » appella, passa con nuova foggia a dimostrare astrattamente altre verità mat- » tematiche con le medesime indicate regole, ma con segni, che dalla di loro » natura determinati non vengono, come conviensi all'Algebra, che altra cosa » non è, se non la scienza delle grandezze espresse con caratteri, la di cui » significazione è indeterminata. Il primo uso, ch'ei fa di questo calcolo versa » intorno ad una questione a lui proposta in Costantinopoli, cioè dato, che fra » due Uomini uno domandi all'altro sette denari, ed abbia il quintuplo di lui, » ed il secondo domandi al primo cinque denari, ed abbia il sestuplo di lui; » si domanda quanto ciascheduno avrà? Una questione di tal natura, essendo » di falsa posizione, già poteva sciogliersi con ciò, che scritto aveva intorno » ad alcuni problemi degli alberi; per lo che dopo averla enunciata, soggiu- » gne: « *Ut solutio hujus questionis ad regulam secundae arboris, ed* ad *oculum* » *clarius videatur, sit summa denariorum ipsorum linea ab, ex qua ag sit por-*

(1) *Memorie istoriche di più uomini illustri Pisani*, t. I, p. 196 e 197.

Digitized by Google

» *tio primi, quare gb erit portio secundi, et signetur in gb punctus d, sitque gd* » *7, et in ag signetur punctus e, sitque eg s* »; quindi avendo assegnato il va» lore a ciascuna delle date quantità, passa alla soluzione del problema, con» cludendo, che il primo indicato per *aq* aveva $7 + \frac{2}{17}$, ed il secondo ac» cennato per *gd* averà $9 + \frac{14}{17}$ ».

A pagine 62 del tomo secondo della seconda edizione delle *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana dal Dottor Gio. Targioni Tozzetti* fra vari passi da lui riportati del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano si legge: *Questio nobis proposita a quodam Constantinopolitano Magistro, apud Constantinopolim.*

Il Dottor Giovanni Targioni Tozzetti nel medesimo tomo secondo, parla della dimora fatta da Leonardo Pisano in Costantinopoli dicendo: « Ha » però sbagliato il *Cardano*, perchè *Leonardo Pisano* non fu nell'*Etiopia*, nè » in *India*, ma dalla sua Opera unicamente si ricava, ch'egli stette in *Bugia* » nella *Barberia*, ed in *Constantinopoli*, ed imparò dai Mercanti *Arabi* la ma» niera di conteggiare all'usanza degl'Indiani (1) ».

Il Prof. Guglielmini fa anch' egli menzione del soggiorno di Leonardo Pisano in Costantinopoli scrivendo (2): « par quindi che Psello, o altri dopo lui, e » prima di Planude, ne trovasse quella *greca* dimostrazione, che è chiamata » così da Planude, il quale la confrontò coll' *araba* (da lui creduta *indiana*), » cui aveva portata in Costantinopoli Lionardo Pisano [1] al finire del se» colo XII.

» [1] Not. *o* Par. 4 ».

Più oltre nella nota medesima il Guglielmini scrive (3); « Si noti in » fine che non è maraviglia se il nome ancora di Diofanto sparì trai gior» ni di Psello e di Planude, quando Lionardo fu in Costantinopoli; che fu» ron giorni di grande sconvolgimento ».

In un altra Nota del Guglielmini al suo *Elogio di Lionardo Pisano*, si legge (4)

---

(1) *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana per osservare le produzioni naturali, e gli antichi monumenti di essa dal Dottor Targioni Tozzetti, edizione seconda*, t. II, p. 68.

(2) *Elogio di Lionardo Pisano*, p. 45, e 46. Not. e, parag. 1.

(3) *Elogio di Lionardo Pisano*, p. 46, Not. e, parag. 1.

(4) *Guglielmini, Elogio di Lionardo Pisano*, p. 73, e 74 Not. *o*, parag. 11.

Digitized by Google

« Planude costantinopolitano è il primo greco, pare a me, il quale » dalla metà del [4] secolo XIII al più indietro, ci dà notizia d'*Abbaco* [5] *indiano*: ma al finire del secolo XII Lionardo Pisano era stato in Costantinopoli, ed aveva tenute conferenze e dispute coi Matematici di quella Metropoli [6], come sapiamo (sic) dalla stessa sua bocca; e non può non avervi » fin d'allora insegnata e fatta gustare la bella Scienza Indiana (come pure » l'Araba Algebra figliuola [1] incognita dell'obbliato Diofanto, o noto appena [2] » a Psello, ma dimenticato di nuovo fino ai giorni [3] di Planude); »

» 4 Not. *e* par. I. »
» 5 Montucla (Par. XIV.) Tom. 1. pag. 345. »
» 6 Targioni (Par. III.) pag. 62. »
» 1 Not. *m* par. 2. »
» 2 Par. 10. »
» 3 Not. *e* par. I. »

Giustamente il Prof. Guglielmini in questi passi del suo *Elogio di Lionardo Pisano* pone *sul finir del secolo duodecimo* il soggiorno del medesimo Leonardo in Costantinopoli, giacchè di questa dimora Leonardo parla nel suo *Liber Abbaci* (1) da lui composto nel 1202 (2).

Il celebre Bibliotecario della Laurenziana di Firenze Angelo Maria Bandini incomincia l'articolo della sua *Biblioteca Leopoldina Laurentiana* relativo al codice contrassegnato *Gaddiani Reliqui n.* 36, dicendo: « Leonardi Pisa» ni, ut exterior Codicis habet titulus, Arithmeticae Pars II seu, ut in evol» vendo eodem Codice comperimus, Capita tantum quatuor postrema, sc. XII. » p. 1. *de regulis erraticis*, ubi legitur: *Quaestio proposita a quodam Con» stantinopolitano Magistro* » (3). In fatti nel rovescio della carta 15 del medesimo Codice *Gaddiani Reliqui n.°* 36 della Biblioteca Laurenziana di Firenze si legge:

Questio proposita a quodam constantinopuletano magistro.

Summe $\frac{1}{9}$ $\frac{1}{3}$ *unius numeri et inde extrahe* $\frac{1}{9}$ $\frac{1}{3}$, *et quod remanet divide in duas tales partes ut multiplices unam partem per* $\frac{1}{7}$ $\frac{1}{2}$, *et aliam partem per* $\frac{4}{9}$ $\frac{1}{2}$ *et fiant equales.*

---

(1) Vedi sopra pag. 79 e 80.

(2) Vedi sopra pag. 69 e 70.

(3) *Bandini* (*Angelus Maria*) *Bibliotheca Leopoldina Laurentiana*, t. II, col. 39, *Bibliothecae Gaddianae codices reliqui olim Magliabechiani nunc Laurentiani*, Cod. XXXVI.

Digitized by Google

Questo quesito trovasi in tutti gli altri codici del *Liber Abbaci* con questa medesima intitolazione, salvo che in quattro di questi codici in vece di *constantinopuletano* si legge *constantinopolitano* (1), e nel codice Magliabechiano *Classe XI. n.° 21.* (a carte 105 *verso*) si legge *constantinopulitano.* È da notare che in tre codici dopo la parola *magistro* del titolo stesso si trova $\frac{1}{9}\ \frac{1}{3}$ (2).

Nel rovescio della carta 46 del Codice *Gaddiani Reliqui n.°* 36 della Biblioteca Laurenziana di Firenze si legge :

Questio de quinque hominibus navim emere cupientibus nobis a peritissimo magistro museo constantinopulitano proposita.

Item quinque homines habentes bizantios navem emere voluerunt. Quorum primus petiit $\frac{1}{5}\ \frac{2}{3}$ *reliquis quatuor ipsorum bizantiorum, secundus petit* $\frac{1}{480}\ \frac{1}{6}\ \frac{2}{3}$, *tertius petit reliquis* $\frac{1}{638}\ \frac{1}{6}\ \frac{2}{3}$, *quartus petit* $\frac{1}{420}\ \frac{1}{7}\ \frac{2}{3}$. *Quintus petit* $\frac{1}{810}\ \frac{1}{27}\ \frac{1}{10}\ \frac{2}{3}$ *reliquis. hec enim positio fuit nobis in constantinopulim proposita a quodam peritissimo magistro nomine museone quam ita suprascriptis regulis reducere studuimus.*

In niun altro codice ho trovato le parole : *hec enim positio fuit nobis in Constantinopulim proposita a quodam peritissimo magistro nomine museone.* Tuttavia in due altri codici, cioè nel Magliabechiano contrassegnato *Scaffale C. Palch.* 1. *n.* 2616, *Conventi soppressi*, *Badia Fiorentina*, *n.°* 73, e nel codice della Riccardiana di Firenze n.° 783 si legge che questo quesito fu proposto a Leonardo Pisano in Costantinopoli.

In fatti nel *recto* della carta 106 del codice Magliabechiano *Scaffale C*,

---

(1) Codice L. IV. 20 della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena, carta 84 *recto*; Codice Palatino n.° 1343 della Biblioteca Vaticana carta 72 *verso* col. 1. ; Codice Magliabechiano *Scaffale C, Palchetto* 1. *n.°* 2616 *Conventi soppressi, Badia Fiorentina,* n.° 73 carta 79 *recto*; Codice Riccardiano 783 carta 116 *recto.*

(2) « Questio proposita a quodam constantinopolitano magistro $\frac{1}{9}\ \frac{1}{3}$.» (Codice L.IV.20 della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena carta 84 *recto*) ; — « Quaestio proposita a quodam constantinopolitano mag.° » (Codice Magliabechiano *Scaffale C. Palch.* 1. *n.°* 2616, *Conventi soppressi*, n.° 73 carta 79 *recto*) : — « Questio proposita a quodam constantinopuletano magistro $\frac{1}{9}\ \frac{1}{3}$ ». (Codice Magliabechiano Palch. III, n.° 25 carta 70 verso).

Digitized by Google

Palchetto 1. *n.* 2616, *Conventi soppressi*, *Badia Fiorentina n.* 73, si legge:

Quaestio nobis proposita a peritissimo Magistro muscho constantinopolitano in constantinopoli.

Item quinque homines bizantios habentes navem emere voluerunt. Quorum primus petit $\frac{1}{5}\ \frac{2}{3}$ *reliquis IIII.*^{or} *ipsorum bizantiorum. Secundus petit* $\frac{1}{480}\ \frac{1}{6}\ \frac{2}{3}$. *Tertius petit reliquis* $\frac{1}{638}\ \frac{1}{6}\ \frac{2}{3}$. *Quartus petit* $\frac{1}{420}\ \frac{1}{7}\ \frac{2}{3}$. *Quintus petit reliquis* $\frac{1}{810}\ \frac{1}{27}\ \frac{1}{10}\ \frac{2}{3}$. *Quam questionem ita ad tertiam regulam reducere studui.*

Nel *recto* della carta 160 del Codice Riccardiano n. 783 si legge:

Questio nobis proposita a peritissimo magr̃o muscho constantinopolitano in constantinopoli.

Item quinque homines bizanthios habentes navem emere voluerunt quorum primus petit $\frac{1}{5}\ \frac{2}{3}$ *reliquis quatuor ipsorum bisanthiorum. Secundus petit* $\frac{1}{480}\ \frac{1}{6}\ \frac{2}{3}$. *Tertius petit reliquis* $\frac{1}{638}\ \frac{1}{6}\ \frac{2}{3}$. *Quartus petit* $\frac{1}{420}\ \frac{1}{7}\ \frac{2}{3}$. *Quintus petit reliquis* $\frac{1}{810}\ \frac{1}{27}\ \frac{1}{10}\ \frac{2}{3}$ *quam questionem ita ad prescriptam regulam reducere studui.*

In tre altri codici del *Liber Abbaci*, cioè nel codice Palatino n. 1343 della Vaticana, e nel Magliabechiano *Classe XI n.* 21 questo quesito è intitolato: *Questio nobis proposita a peritissimo magistro musco constantinopolitano* (1). Nel Codice L. IV. 20 della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena a carte 113 *recto* il quesito medesimo è intitolato: *Questio proposita a peritissimo magistro musco constantinopolitano.*

Questo quesito trovasi nella parte quinta del capitolo duodecimo del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano.

Ne'*Ricordi di Ser Perizolo da Pisa* notaro Imperiale, pubblicati dal Sig. Prof. Francesco Bonaini si legge: « Lionardo Fibonacci fuo nostro concive » e vivette nelli anni 1203. Vidde tutto el mondo; tornoe a Pisa, e recò

(1) Codice Palatino n.° 1343 carta 75 *verso* col. 1. — Codice Magliabechieno *Classe XI*, n.° 21, carta 154 *verso*.

Digitized by Google

» i numeri arabichi e l'arimetica, e ne compose un libro che in questo tem-
» po, dello anno 1506 Pisano, nello tempo scrivo, tiene la famiglia delli Gua-
» landi, e vi sono expressi li numeri fino al decimo, quale composto forma
» la decina, et insegna contare el . . . (1).

Da questo passo de'*Ricordi* di Ser Perizolo si raccoglie che un esemplare manoscritto del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano era posseduto dalla nobile famiglia Pisana dei Gualandi nell'anno 1506 (stile Pisano). Si sa che i Pisani fino al 1750 ebbero una maniera d'incominciar l'anno diversa da quella delle altre città di Toscana. Il canonico Domenico Moreni ciò avverte scrivendo (2) : « I Pisani anticiparono il principio comune dell'Anno più
» di nove mesi, retrotraendo il principio dell'Era Volgare e accostandosi più
» al vero, per lo sbaglio già preso da Dionisio l'Esiguo Autore di quest'E-
» ra ». Di quest'uso de'Pisani parla anche il Lastri dicendo (3) : « Giacchè
» anco i Pisani aveano un'Era diversa, che gli portava un anno più innan-
» zi, accostandosi più di nove mesi alla vera Era volgare, sbagliata già da
» Dionisio Esiguo, che ne fu l'Autore ».

Il Sig. Prof. Francesco Bonaini in una nota relativa a questo passo de' *Ricordi di Ser Perizolo* scrive (4): « I Cronisti pisani fino a qui divulgati ta-
» cquero tutti del Fibonacci, e primo a dirne (ch'io sappia) fu un urbinate,
» Bernardino Baldi, la cui Cronaca dei Matematici vide solo la luce nel 1707.
» Il nostro Cronista verrà d'ora innanzi additato come il primo il quale scri-
» vesse del Fibonacci. Credo che possa riuscir utile il ricercare se il MS.
» Gualandi sia quello stesso MS. dell'Abbaco del secolo XIV, che trovasi
» nella Magliabechiana (Clas. XI., N.° 21), e di cui dopo il Targioni e il Gri-
» maldi ne ripubblicava l'introduzione il ch. Libri, scrivendo dottamente del
» Matematico Pisano. V. *Histoire des Sciences Mathématiques en Italie. Paris*
» 1838—1841, 8vo, II. 20—39, 287—479. » Non mi è riuscito di sapere a chi appartenesse il Codice Magliabecchiano *Classe XI, n.°* 21 prima d'essere posseduto dalla Magliabechiana. Per ciò non posso dire se questo codice sia o non sia quel medesimo di cui parla Ser Perizolo nel passo testè recato de'suoi *Ricordi*.

---

(1) *Archivio storico Italiano*, t. VI, parte II, p. 388.

(2) *Bibliografia storico-ragionata della Toscana*, t. I, p. 318, articolo « Lettera d'un Mattematico etc. »

(3) *L'osservatore Fiorentino sugli edifizi della sua patria*, t. V, p. 215 e 216.

(4) *Archivio storico Italiano*, t. VI, parte II, p. 388, e 389 nota 2, della p. 388.

Digitized by Google

Un esemplare manoscritto del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano esisteva nella biblioteca del monastero di S. Antonio di Castello de'Canonici Regolari di San Salvatore in Venezia. Nel Catalogo de'manoscritti di questa biblioteca pubblicato da Giacomo Filippo Tomasini, illustre letterato Padovano del secolo decimosettimo, si legge: (1)

» Liber Abaci compositus
» filiorum Bonacij An. M C C I I.
» Incipit. *Scripsisse mihi per te magister*
» *Michael Scote Summae Philosophiae* etc.
» fol. m.

Girolamo Cardano celebre medico e matematico nel capitolo secondo d'una sua operetta intitolata *Artis Arithmeticae tractatus de integris*, scrive: *Fuit et Mahomet Moisis filius (sic enim inueni) qui celebratam Artem quam vulgo Algebrae vocant in Arabia condidit non totam, sed quatuor tantum eius prima capita. Posterior eo fuit Boëtius, quanquam illam non vidisse aut intellexisse putandum est. Antiquior eo fuit Alchindus, quem Averroes satis novisse mihi videtur, cuius opusculum quidam tam impudenter quàm etiam ineptè scriptis suis ut ingeniosi viderentur, inseruerunt. Inter Latinos proximus à Boëtio Leonardus Pisauriensis erit, et si ad artem respicimus etiam melior, huius opus in Bibliotheca Beati Antonij Venetiis eraso titulo vidimus, conditum iam diu ante fratrem Lucam: verum non ab illo aut magnitudine aut ordine vel rebus ipsis plurimum differens, utque suspicari liceat (quod et Frater Lucas fatetur ex parte) totam quae usque ad nostra tempora praeter Graecorum inventum defluxit numerandi peritiam, Leonardo qui ex India Arabia eam detulit, tribui debere* (2).

Il P. Don Pietro Cossali nella sua opera intitolata *Origine, trasporto in Italia*,

---

(1) *Bibliothecae Venetae manuscriptae publicae et privatae quibus diversi Scriptores hactenus incogniti recensentur. Opera Iacobi Philippi Tomasini Episcopi Aemoniensis. Ad Illustrissimos Literarum Patronos Petrum et Iacobum Puteanos Fratres. Utini, Typis Nicolai Schiratti. MDCL. Superiorum permissu*, in 4° p. 1, col. 2, *Bibliothecae Venetae Sancti Antonii Libri manuscripti Parte dextra Pluteus I.*

(2) *Hieronymi Cardani Mediolanensis Philosophi ac Medici Celeberrimi Opera Omnia: tam hactenus excusa; hic tamen aucta et emendata; quàm nunquam aliàs visa, ac primùm ex Auctoris ipsius Authographis eruta: Cura Caroli Sponii, Doctoris Medici Collegio Medd. Lugdunaeorum Aggregati. Lugduni, Sumptibus Ioannis Antonii Huguetan, et Marci Antonii Ravaud. M. DC. LXIII. Cum Privilegio Regis.* 10 tomi, in fog., t. X, p. 118, col. 2, *Artis Arithmeticae Tractatus de integris, caput II.*

Digitized by Google

primi progressi in essa dell'algebra (1) riporta questo passo del Cardano. Prima di riportarlo egli indica ove si trovi questo passo, dicendo: « Ma che più, se » ciò immediatamente ricavasi da quello, che egli medesimo scrive alla » pag. 118 del tomo X delle sue opere nel cap. II. del libro *De mathe-* » *maticis quaesitis*, il IX tra i Paralipomeni (2) » Questa citazione è erronea, giacchè il passo testè recato del Cardano non si trova nel capo II. del libro *de Mathematicis quaesitis* di quest'autore, cioè nel capo II del libro nono della sua opera intitolata *Paralipomena*, ma nel capo II dell'*Artis arithmeticae tractatus de integris*, il qual trattato non è diviso in libri, ma in soli cinque capitoli.

L'opera del Cardano intitolata *Paralipomena* e divisa in diciotto libri incomincia a pagine 429 del tomo decimo dell'edizione fatta nel 1663 in Lione di tutte le sue opere, e finisce a pag. 585 del tomo stesso. A pagine 510 di questo tomo trovasi tutto il capitolo secondo del libro nono de'suddetti *Paralipomena*.

Più oltre il Cossali dice (3): « Malamente Leonardo è da Cardano appellato » *Pisauriensis*: a questa appellazione Leonardo si crederebbe di Pesaro, e non di » Pisa ». Anche in altri luoghi delle sue poere il Cardano chiama Leonardo Pisano, *Leonardus Pisauriensis*. Nel medesimo capitolo secondo dell'operetta intitolata *Artis Arithmeticae tractatus de integris* il Cardano scrive: *Notae autem illorum hae sunt, quas ex India Leonardus Pisauriensis detulit o circulus. 1. unum. 2. duo. 3. tria. 4. quatuor. 5. quinque. 6. sex. 7. septem. 8. octo. 9. novem.* (4); ove è chiaro che il Cardano vuol parlare del Fibonacci, comechè il chiami *Pisauriensis*. Il medesimo Cardano nel capitolo XLVI. della sua opera intitolata: *Practica Arithmeticae generalis omnium copiosissima et utilissima* dopo aver riportato sette problemi tolti dal trattato de'numeri quadrati di Leonardo Pisano, dice: *et hae 7. quaestiones sunt Leonardi Pisaurensis viri clari* (5).

Girolamo Cardano nacque ai 24 di settembre dell'anno 1501, com'egli

---

(1) Vol. I, p. 184 e 185.

(2) *Cossali, Origine, trasporto in Italia, primi progressi in essa dell'algebra*, vol. I, p. 184, cap. VI, §. VI.

(3) *Origine, trasporto in Italia, primi progressi in essa dell'algebra*, vol. I, p. 186, capo VI, parag. VI.

(4) *Hieronymi Cardani Mediolanensis Philosophi ac Medici Celeberrimi Opera Omnia*, t. X, p. 119, col. 1.

(5) *Hieronymi Cardani Mediolanensis Philosophi ac Medici Celeberrimi Opera Omnia*, t. IV, p. 147, col. 1.

Digitized by Google

medesimo dice (1) e morì nel 1576, secondo che attesta Giambatista Selvatico coetaneo del medesimo Cardano, scrivendo: *mortuus est* (Cardanus) *Romae anno salutis humanae* 1576 *vixit autem annos sex, et septuaginta* (2). Quindi è chiaro che un esemplare del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano esisteva nella Biblioteca del monastero di S. Antonio di Castello di Venezia fino dal secolo decimosesto; giacchè il Cardano dice d'aver veduto in questa biblioteca *l'opera di Leonardo Pisano*. È da credere che quest'esemplare sia quello stesso indicato nel catalogo de' manoscritti della biblioteca medesima pubblicato dal Tomasini.

Nel 1687 la suddetta Biblioteca del monastero di S. Antonio di Castello fu interamente distrutta da improvviso incendio.

Il Sig. Emanuele Antonio Cicogna chiarissimo erudito Veneziano ha posto in piena luce questo fatto scrivendo (3) :

« Ecco poi la storia del fatale incendio che consumò la famosa Biblio-
» teca del Cardinal Grimani. Io la traggo da un mss. intitolato *Trattati* di-
» versi posseduto dal benemeritissimo canonico D. Agostino Corrier , ed è
» di mano del padre Armano, che ho più volte rammentato fralle epigrafi
» di S. Domenico di Castello.

» *Succedette pure altro infortunio sotto il dogato delll'antedetto principe*
» (cioè l'anno 1687 sotto il doge Marcantonio Giustinian) *mentre comandato aven-*
» *do il magistrato ecc.mo sopra le artiglierie all'abate e canonici Regolari di*
» *Sant'Antonio di Castello che dar dovessero comodo ne'due loro Refettorj gran-*
» *de e piccolo, di parte del Monistero di sopra, e parte di sotto, e delli quattro*

---

(1) *Tiraboschi storia della letteratura Italiana*, t. VII, p. 680, lib. II, capo II, parag. XVII. — « 1501. die 24 Septembris ho. 6. mi. 40. à meridie . . . . Hieron. Cardani. autoris (Genitura) » (*Hieronimi Cardani Mediolanensis Philosophi ac Medici Celeberrimi Opera omnia*, t. V., pag. 468., col. 2, *Liber de exemplis centum geniturarum*, n.° XIX); — « 1501. Die 24 Septembris ho. 6. mi. 40 » à Meridie Mediolani Octava (Genitura) . . . Hieronimi Cardani Comment. » (*Hieronimi Cardani Mediolanensis Philosophi ac Medici Celeberrimi Opera Omnia*, t. V., pag. 517., col. 2, *Liber duodecim geniturarum, Genesis* VIII).

(2) *Francisci Cicereii Epistolarum libri XII et orationes quatuor. M.Maphaei Filii Epistolarum liber singularis et aliorum varia quae omnia ex MSS. Codicibus nunc primum in lucem prodeunt adiectis illustrationibus et Francisci Vita cura et studio D. Pompeii Casati Abbatis Cisterciensis et Diplomatices Professoris. Mediolani. MDCCLXXXII.* 2. volumi, in 4°, vol. I, p. 245, nota 2.

(3) *Delle Inscrizioni Veneziane raccolte ed illustrate da Emmanuele Antonio Cicogna Cittadino Veneto. Venezia* 1824—1845. *Presso Giuseppe Orlandelli Editore Picotti Stampatore*, 4 volumi, in 4°, vol. I, p. 365, col. 1, *correzioni e giunte* alla p. 189.

Digitized by Google

» *magazzini, soliti questi prima affittarsi, acciò il sig. Felice Muttoni potesse* » *valersene in manipulare li Fuochi artificiati che spedir dovevansi in Levante* » *per ivi valersene contro Turchi, e mentre si stavano detti fuochi lavorando, si* » *appiccò il fuoco in que'materiali, e fece con la sua forza tanto fracasso, che* » *in poche ore restarono distrutti li Refettorj che decorati erano di singolari-* » *tà di pregevoli pitture, e che sostenevano l'antica scelta libreria composta* » *in buona parte di Libri greci ed ebraici ed altri rari manuscritti che tutti* » *miseramente perirono, ed il monastero trasformato rimase in albergo di ro-* » *vine e frammenti esposto à maggiori pregiudizj nell'essersi scoperti tutti li* » *tetti, crollate sensibilmente le muraglie, e scompaginate le stanze ec.* Nel » Tomo II. poi dell'archivio evvi in data 1787. 19. giugno il contratto fatto » per il restauro ».

Nel *Saggio di Bibliografia Veneziana* del medesimo Sig. Cicogna si legge (1):

» 4354. Bibliotheca manuscripta *Dominici Cardinalis Grimani.*

» (Tomm. Bibl. Venetae, p. 1, a. 1650). Era nel monastero di S. Antonio di Castello e fu consu- » mata dal fuoco nel 1687 ».

Il Sig. Cicogna è stato il primo a far conoscere con precisione l'anno in cui avvenne quest'incendio della biblioteca del monastero di S. Antonio di Castello. Altri autori parlano dell'incendio medesimo indicandone il tempo in cui avvenne senza precisarne l'anno.

Nella Prefazione al tomo primo del *Museum Italicum* de'Padri Giovanni Mabillon e Michele Germain si legge (2): *Iam ex iis quas aliquando perlustravimus duas non sine magno rei litterariae detrimento igni corruptas accepimus, nempe Gemblacensem in Belgio ante aliquot annos; et apud Venetias sancti Antonii in Castello Canonicorum regularium sancti Salvatoris, post nostrum ex illa urbe discessum.*

In un opera stampata in Venezia nel 1740 col titolo seguente: *Il Forestiere illuminato intorno le cose più rare e curiose antiche e moderne della città di Venezia e delle isole circonvicine* si legge: « Sul fine del secolo pas-

(1) *Saggio di Bibliografia Veneziana composto da Emmanuele Antonio Cicogna. Venezia dalla tipografia di G. B. Merlo.* MDCCCXLVII, in 8° grande, p. 576.

(2) *Museum Italicum seu collectio veterum scriptorum ex Bibliothecis Italicis, Eruta a D. Iohanne Mabillon, et D. Michaele Germain. Tomus I. in duas Partes distinctus. Lutetiae Parisiorum, Apud Montalant, ad Ripam PP. Augustinianorum, prope Pontem S. Michaelis, Anno M. DCC. XXIV. Pars I,* p. 10 non numerate, *Praefatio,* parag. II.

Digitized by Google

» sato arse per deplorabil caso la Libreria di questi Canonici copiosissima » in Manoscritti in pergamena, donati in gran parte da Domenico Cardinale » Grimani, tra i quali eranvi molti originali, non senza grave dolore e dan- » no considerabile della Repubblica Letteraria » (1).

Il Padre Giovanni degli Agostini, Minore Osservante, illustre erudito e scrittore Veneziano, nato ai 10 di Dicembre del 1701, parlando delle più celebri Biblioteche di Venezia sua patria dice (2) « Due altre Biblioteche di » sommo pregio, sì per la loro antichità, che per la copia de'MSS. dovreb- » bonsi da noi rammentare; quella cioè di *S. Giorgio Maggiore*, eretta da » *Cosmo de Medici* il Padre della Patria, (*c*) di cui ne fa ricordanza *Fran-* » *cesco Albertini* (*d*) con dire: *Omitto opuscula infinita diversorum auctorum* » *in laudem praestantissimi Cosmi de Medicis, qui Venetiis Bibliothecam pul-* » *cherrimam construxit in ecclesia Sancti Georgii*; e quella di *S. Antonio di Ca-* » *stello* fondata dal Cardinale *Domenico Grimani*; (*e*) ma siccome la prima » nel MDCXIV. restò atterrata per l'edificio più ampio del Chiostro, (*f*) e » la seconda da fuoco improvviso arsa, e distrutta, così tralasciamo di far » parola.

» (*c*) *Negri, Istoria degli Scrittori Fiorentini* a c. 132. col. 1.
» (*d*) *Mirabilia Romae*, fol. lxix. t.
» (*e*) *Tomasini, Bibl. Venetae MSS.* pag. 1.
» (*f*) *Cornel. Lib. cit. Decad. XI. Pars Posterior.* pag. 194. »

Il Sig. Cicogna parlando della biblioteca di S. Antonio di Castello dice (3): « Ma per nostra somma disavventura questa biblioteca, che accresciu- » ta anche dal Cardinal Marino suo nepote si conservò fino alla fine del » secolo XVII, da un improvviso incendio consumata fu del tutto; di che

(1) *Forestiere illuminato intorno le cose più rare e curiose antiche e moderne della città di Venezia e dell'Isole circonvicine con la descrizione delle Chiese Monisterj Ospedali, Tesori di San Marco fabbriche pubbliche, Pitture celebri, e di quanto v'è di più riguardevole. Opera adornata di molte bellissime vedute in rame delle fabbriche più cospicue di questa Metropoli. Prodotta sotto gli Auspicj di S. A. R. Federico Cristiano Principe Reale di Polonia ed Elettorale di Sassonia ec. In Venezia MDCCXL. Presso Giovambattista Albrizzi L. Girol. con licenza de'Superiori e Privilegio*, in 4°, p. 89.

(2) *Notizie Istorico—Critiche intorno la Vita, e le Opere degli Scrittori Viniziani. Raccolte, Esaminate, e Distese da F. Giovanni degli Agostini de'Minori della Osseruanza, Bibliotecario in S. Francesco della Vigna nella Città di Venezia sua Patria. In Venezia presso Simone Occhi. con licenza de'Superiori, e Privilegio.* 1752—1754, 2 tomi, in 4,° t. I, p. xxxiv., *Prefazione.*

(3) *Delle iscrizioni Veneziane*, p. 189, col. 2.

Digitized by Google

» fa menzione il *Forastiero illuminato*. Ediz. 1740 p. 89, e l'Agostini vol. I, » prefaz. p. XXXIV. »

Avverte giustamente il Padre Giovanni degli Agostini (1) che la Biblioteca del Monastero di S. Antonio di Castello fu fondata dal Cardinal Domenico Grimani, giacchè si sa che questo porporato morendo fece dono alla Chiesa di S. Antonio di Castello de'Canonici Regolari di S. Salvadore di Venezia di tutta la sua libreria (2) composta di ottomila volumi (3). Fu poscia questa libreria accresciuta di molte opere dal Cardinal Marino Grimani, nipote del Cardinal Domenico soprammentovato (4).

Non si può con certezza sapere se il codice del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano menzionato dal Cardano e dal Tomasini sia venuto in proprietà de'Canonici Regolari di S. Antonio di Castello per la donazione ad essi fatta dal Cardinal Domenico Grimani della sua Biblioteca, ovvero per gli accrescimenti di questa libreria fatti dal Cardinal Marino suo nipote.

Il Cardinal Domenico Grimani nacque in Venezia ai 21 di Luglio del 1463 (5), e morì in Roma ai 27 d'Agosto del 1523 (6).

(*Continua*)

---

(1) L. c.

(2) *Cicogna* l. c. — *Tiraboschi, Storia della letteratura italiana*, t. VII, p. 342, lib. I, cap. V, parag. XVII.

(3) « Bibliothecam instructissimam octo millium voluminum habuit (Cardinalis Dominicus Gri- » manus) » — *Vitae, et res gestae Pontificum Romanorum et S. R. E. Cardinalium Ab initio nascentis Ecclesiae usque ad Clementem IX. P. O. M. Alphonsi Ciaconii Ordinis Praedicatorum et aliorum operâ descriptae: Cum uberrimis Notis. Ab Augustino Oldoino Societatis Iesu recognitae, et ad quatuor Tomos ingenti ubique rerum accessione productae. Additis Pontificum recentiorum Imaginibus, et Cardinalium Insignibus plurimisque aeneis Figuris, cum Indicibus locupletissimis. Romae, MDCLXXVII. cura, et sumptib. Philippi, et Ant. De Rubeis*, 4 tomi, in fog., t. III., col. 180, C).

(4) *Tiraboschi*, l. c. — *Cicogna*, l. c.

(5) « Dominicus Grimanus, natione Italus, patria Venetus, Antonii Venetiarum Principis filius, » qui in lucem venit die 21. Iulii anni millesimi quadragentesimi sexagesimi tertii » (*Ciaconii, Vitae et res gestae Pontificum Romanorum et S. R. E. Cardinalium*, t. III, col. 180 A).

(6) « Annum agens suae aetatis sexagesimum tertium Romae è vita migravit (Dominicus Grima- » nus) die 27. Augusti anno 1523 ». (*Ciaconii, Vitae et res gestae Pontificum Romanorum et S. R. E. Cardinalium*, t. III. col. 180, D).

Digitized by Google

ASTRONOMIA FISICA — *Lettera del chiarissimo sig. prof. cav.* MACEDONIO MELLONI, *corrispondente italiano linceo, al sig. principe* D. PIETRO ODESCALCHI, *presidente dell'accademia* (*).

Illustrissimo signor presidente

Dalle sperienze termoscopiche eseguite durante l'ultimo eclisse del sole visibile a Roma (28 luglio 1851) per cura de' chiari nostri colleghi, padre Secchi e professor Volpicelli, si era già argomentato che l'energia del raggiamento calorifico decrescendo al progredire della oscurazione, più che nol comportava l'ampiezza della superficie coperta dall'interposizione della luna, conveniva che la temperatura aumentasse dai lembi al centro del disco solare. Un'altra serie d'osservazioni, intraprese dal padre Secchi ne'giorni 19, 20 e 23 del prossimo passato mese di marzo (1852), per confrontare direttamente tra loro i raggi calorifici delle varie porzioni del sole interamente scoperto, confermò poi l'anzidetta proposizione, o pose fuor d'ogni dubbio la maggior temperatura de'raggi centrali, rispetto ai raggi provenienti dalle zone situate presso la circonferenza. Nè questo fu il solo frutto risultante dalle seconde ricerche eliotermiche del padre Secchi, avendo egli trovato che il poter emissivo o radiante de'diversi punti dell'emisfero superiore era, generalmente parlando, più intenso di quello de' punti corrispondenti dell' emisfero inferiore. Confrontando le posizioni del massimo di temperatura e della eccentricità apparente dell'equator solare nel tempo delle osservazioni, il padre Secchi le trovò quasi esattamente coincidenti; donde la conclusione che il sole ci manda più calore dall'equatore che dalle regioni polari. Nella quale ipotesi ogni divario di temperatura tra i due emisferi verrà necessariamente a dileguarsi, quando il predetto equatore si presenti alla terra sotto forma di diametro, e traversi pertanto il centro del disco, siccome è avvenuto nello spirante mese di giugno. Che se in questa circostanza, l'energia de'raggi vibrati dall' emisfero superiore, continuerà a mostrarsi più grande, di quella de'raggi dovuti all' emisfero superiore, la predetta supposizione della minor temperatura de'poli rispetto all'equatore non potrà altrimenti sostenersi, e converrà necessariamente ammettere che l'uno degli emisferi solari sia più caldo dell'altro.

(*) Letta nella sessione VI.ª del 15 Agosto 1852.

Digitized by Google

Io ignoro quale delle due ipotesi sia stata convalidata dalle osservazioni ulteriori; e quantunque io convenga perfettamente col padre Secchi, intorno alla maggior probabilità della prima, e riconosca volontieri con essolui il vantaggio grande, che una soluzione qualunque del quesito arrecherà necessariamente al progresso dell'astronomia fisica, io credo dovermi scostare alcun poco dal parere di codesto illustre accademico, relativamente ad un altro suo ragionamento, indipendente dall'una e dall'altra supposizione.

Dopo di aver confrontate tra loro le radiazioni inferiori e superiori del disco solare, ed osservato che verso le due parti estreme del diametro verticale, dileguasi ogni differenza sensibile di temperatura, il padre Secchi soggiunge: « La cagione di ciò pare evidente, ammettendo l'atmosfera solare, la » quale col suo assorbimento, ove lo strato attraversato è molto spesso, può » fare svanire ogni differenza tra le temperature primitive dei raggi lumi- » nosi, a quella guisa che l'atmosfera nostra col suo assorbimento tanto nel- » l'estate che nell'inverno, rende lo splendore del sole tollerabile all'orizzon- » te, e il calore di quest'astro appena sensibile ».

Ora, a me sembra che l'azione dell'atmosfera solare non possa produrre, in virtù d'un semplice assorbimento quantitativo, il fatto allegato della differenza insensibile tra le intensità de'raggi estremi; e che, pertanto, se nell'accostarsi ai lembi la radiazione calorifica superiore perde più dell'inferiore, per produrre l'uguaglianza, se ne debba necessariamente arguire: 1. che queste due radiazioni sono eterogenee; 2. che presso i confini del disco, l'atmosfera solare ha una forza d'assorbimento, la quale opera più energicamente su certi dati elementi della radiazione superiore.

Ciò posto, ognun vede qual nuovo campo di ricerche venga dischiuso alle nostre speculazioni..... Le circostanze attuali m' impediscono di prender parte a questo genere di lavori, che mi sembrano oltremodo interessanti; e però mi dirigo con fiducia a lei, illustrissimo signor presidente, onde far giugnere prontamente ai professori Secchi e Volpicelli la mia preghiera di occuparsene, con tutta quella ingegnosa alacrità di cui essi han dato tante prove a codesta Accademia, ed al mondo scientifico.

Non occorrono cartamente i deboli lumi del mio povero intelletto, per distinguere i mezzi più acconci allo scopo, essendo ben noto che l'interposizione delle sostanze diatermiche, trasparenti od opache, colorate o prive di qualunque tinta sensibile all'occhio umano, costituisce uno de'piu sicuri criteri, per determinare le differenze di composizione degli efflussi calorifici rag-

Digitized by Google

gianti. Ma considerando che la più lunga pratica d'un'arte, o d'una scienza, conferisce ordinariamente un certo qual dritto di consigliare chi entra posteriormente nel medesimo arringo, io mi permetterò dire, sotto questo solo titolo di anzianità, che il primo tentativo da farsi dovrebbe essere il paragone accurato delle intensità de'raggi diretti e trasmessi da uno strato d'acqua. Se l'interposizione di questo liquido cambiasse i rapporti quantitativi delle radiazioni esplorate, l'eterogeneità di composizione degli efflussi calorifici, vibrati dai diversi punti del disco solare, sarebbe provata sperimentalmente: nel caso contrario non ne risulterebbe già l'insussistenza della mia conclusione, che parmi saldamente poggiata sulle belle osservazioni del padre Secchi, e si dovrebbe pertanto ricorrere ad interposizioni d'altri corpi, studiare la rifrazione prismatica de'raggi tratti dai diversi punti del disco solare, costringere questi raggi a traversare due lamine parallele di tormaline i cui assi fossero incrociati ad angolo retto, e sottoporli in somma a qualunque altro analogo cimento, tendente a stabilire sperimentalmente la dimostrazione cercata.

Terminerò con alcune parole intorno ad un altro progetto di sperienze, suggeritemi dalle osservazioni del professor Forbes d'Edimburgo, sulla differenza notabile da lui trovata, alcuni anni or sono, nella temperatura dello stesso raggio di sole, misurata successivamente a diverse altezze. Questo raggio gli sembrò tanto più caldo, quanto maggiore si era la distanza alla superficie terrestre. Pare dunque che la nostra atmosfera affievolisca, in forza del proprio assorbimento, la virtù calorifica del raggiamenso solare. Ora, per conoscere se tale assorbimento si eserciti indistintamente su tutti gli elementi calorifici, o sia più o men grande secondo la loro natura, converrebbe istituire alcune ricerche sperimentali, affatto simili a quelle dianzi accennate, colla differenza però, che dove le prime esigono l'immobilità del luogo d'osservazione, le seconde dovrebbero effettuarsi in due stazioni il più possibilmente distanti, secondo la verticale presso il lido del mare, a cagion d'esempio, e sulla sommità d'una delle più alte montagne del globo.

Moretta di Portici (agro napolitano) a dì 28 giugno 1852.

Digitized by Google

ASTRONOMIA FISICA — *Seconda lettera del chiarissimo sig. prof. cav. Macedonio Melloni, corrispondente italiano linceo, al sig. principe D. Pietro Odescalchi presidente dell'accademia* (*).

Illustrissimo signor presidente

Io terminava la lettera ch' ebbi l'onore di diriggerle, alcuni giorni sono, coll'esposizione sommaria d'un piano d'osservazioni, atte a decidere se la, diminuzione d'energia, trovata dal prof. Forbes nel calore d'un raggio solare, di mano in mano ch'egli s'innoltra nell'atmosfera, è o no proporzionale ai diversi elementi che lo compongono. A tal fine io consigliava d' impiegare in due luoghi, la cui differenza di livello fosse la più grande possibile, i mezzi noti della trasmissione calorifica, a traverso le sostanze diatermiche. Ma per ottenere dei dati comparabili sarebbe necessario l'operare contemporaneamente nell'una e nell'altra stazione, oppure ripetere successivamente le medesime sperienze nelle due stazioni, ed in circostanze perfettamente uguali di limpidezza atmosferica, e di posizione solare.

Queste condizioni, e la necessità di trasportare gli strumenti ad una grande altezza, rendono l'analisi proposta alquanto dilicata, e difficile ad effettuarsi con quel grado di precisione che esige lo stato attuale della scienza. Ora, riflettendo più posatamente al modo di evitare così fatti ostacoli, mi sovvenne d'un antico mio progetto, che se non è del tutto equivalente a quello or menzionato, ha certamente con essolui una grandissima analogia. Mi permetta, illustrissimo sig. presidente, di descriverglielo colle stesse parole adoperate alla fine di una mia nota sulle interessanti osservazioni eliotermiche de'professori Secchi e Volpicelli, nella tornata d'oggi, all'accademia delle scienze di Napoli.

« Sin dalle prime mie sperienze tendenti a scoprire l'eterogeneità, ben » dimostrata oggidì, degli elementi che concorrono alla formazione d'ogni » efflusso calorifico raggiante, io ebbi in animo lo studio del calor solare » nelle diverse ore della giornata, parendomi assai probabile che questo ca- » lore, attraversando uno strato d'aria tanto più puro e meno profondo, quan- » to più il sole s'accosta al meridiano, soffra durante la rotazione diurna del » globo una perdita variabile, colla qualità de'suoi principii elementari; per » modo che la composizione d'un raggio di sole giunto alla superficie terre-

(*) Letta nella sessione VI.ª del 15 agosto 1852.

Digitized by Google

» stre dipenda dalla sua obliquità. Ma questo studio procrastinato per diver-
» se ragioni e quindi del tutto obbliato, ricevette, per così dire, una nuova
» vita dalle sperienze del padre Secchi. E però, raccolte alla meglio le cose
» necessarie all'uopo, mi posi ultimamente all'opera.

» Troppi dati mancano ancora per presentare oggi la descrizione com-
» piuta di queste ricerche, che mi farò un dovere di sottoporre al giudizio
» dell'accademia, quando un numero sufficiente di giornate perfettamente lim-
» pide e serene m'avran permesso di condurle a buon fine. Io posso tutta-
» via affermare fino da questo momento, e senza alcun timore d'inganno o
» d'illusione, che la mia congettura si è pienamente avverata. Il calor so-
» lare traversa certe date lamine di sostanze diatermiche in proporzioni tal-
» mente diverse colla varia altezza del sole sull'orizzonte, che i rapporti di
» trasmissione, dedotti dalle serie estreme di osservazioni sono talora diame-
» tralmente opposti.

» Uno strato d'acqua, a cagion d'esempio, racchiuso tra due lamine di
» vetro, lascia passare a mezzodì $^{60}|_{100}$ del raggiamento incidente, e $^{32}|_{100}$ quan-
» do il sole s'accosta all'orizzonte; dove che una lamina di certe qualità di
» cristallo di monte, la cui trasmissione meridiana tocca appena i $^{30}|_{100}$, tra-
» smette $^{62}|_{100}$ verso il tramonto del sole.

» Noi abbiamo pertanto il singolar fenomeno di alcuni corpi, i quali
» essendo esposti agli ultimi raggi solari presentano un ordine di trasmis-
» sione calorifica inverso di quello che viene da essi offerto sotto l'azione del
» sole giunto alla massima sua elevazione. Questa inversione costituisce in-
» dubitatamente la miglior prova possibile del diverso grado d'assorbimento
» che patiscono le varie specie di elementi calorifici, contenuti nel raggia-
» mento solare, attraversando l'atmosfera terrestre sotto la medesima inclina-
» zione.

» Non corrono molti anni, che il calore proveniente dall'astro del gior-
» no, considerato dagli antichi come un agente semplice ed omogeneo, fu
» trovato composto di diversi raggi o principii elementari dello stesso gene-
» re, i quali distinguonsi tra loro per mezzo di talune differenze specifiche
» perfettamente analoghe a quelle dei colori; e pare anzi oltremodo proba-
» bile, che il fenomeno della luce sia unicamente dovuto, all'impressione ec-
» citata da un certo numero di queste specie calorifiche sull'occhio umano.

» I pochi fatti ora esposti bastano a porre fuor d'ogni dubbio le alte-
» razioni periodiche, che succedono ogni giorno nella qualità del calor solare
» pervenutoci più o meno obliquamente a traverso l'atmosfera.

Digitized by Google

» Tutto c'induce a credere che gli efflussi calorifici vibrati dalle diver-
» se parti del sole, siano differenti di quantità e di qualità; e che il fluido
» atmosferico sovrapposto alla fotosfera solare operi diversamente sulle varie
» specie di raggi che li compongono. E siccome la porzione a noi visibile
» di questa curva si trasporta annualmente talora nell'emisfero superiore e
» talora nell'emisfero inferiore, scoprendo or l'uno or l'altro popolo e costrin-
» gendo le radiazioni degli stessi punti, dirette verso il globo terrestre, a tra-
» versare diverse profondità dell'atmosfera solare, ne viene di conseguenza
» che gli elementi di siffatte radiazioni devono patire degli assorbimenti ta-
» lora più e talora meno intensi, e le composizioni degli efflussi corrispon-
» denti variare pertanto nelle diverse stagioni dell'anno.

» Ora considerando che il calor solare è, senz'alcun dubbio, il primo e
» principale agente, destinato dal Creatore alla sussistenza ed alla propaga-
» zione della vita, ognun vede quale e quanta sia per noi l'importanza di
» queste variazioni, e come sia possibile ch' esse conducono un giorno a
» qualche utile applicazione; solo mezzo di giustificare oggidì lo studio del-
» la scienza pura, nell' opinione d'un pubblico interamente dedito alla cura
» degl'interessi materiali ».

Moretta di Portici (agro napolitano) a dì 9 luglio 1854.

Digitized by Google

OTTICA — *Sulla invenzione del microscopio. Lettera del prof.* D. LUIGI MARIA REZZI *bibliotecario corsiniano e accademico linceo onorario al ch. sig.r* D. BALDASSARRE DE' PRINCIPI BONCOMPAGNI *accademico linceo ordinario. Giuntovi una notizia sulle considerazioni al Tasso attribuite a Galileo Galilei, e sul dubbio se Alessandro Adimari fosse o nò accademico linceo.*

A Sua Eccellenza

IL SIG. D. BALDASSARRE DE' PRINCIPI BONCOMPAGNI

ACCADEMICO LINCEO ORDINARIO

LUIGI MARIA REZZI

ACCADEMICO LINCEO ONORARIO

E' non ha dubbio, o ch. accademico nostro, sig. D. Baldassarre, esser debito d'animo grato conoscere ed aver sempre in ricordazione ed onoranza il nome di coloro, che nuovi veri ritrovarono, o nuovi strumenti giovevoli ad accrescere le conoscenze degli uomini; e che tornerebbe non meno a pro delle scienze, che a satisfazione della natìa vaghezza nostra di sapere, intendere per qual via arrivaron eglino a raggiungere gli uni, e di che ingegni formarono dal principio gli altri. Ma o sia perchè talvolta le umane menti s'incontrino ad un'ora, speculando o sperimentando, nel generare gli effetti medesimi, o perchè taluni, fattine consapevoli dal caso o da amichevole cenno, e forniti di accorgimento e sottigliezza tanta da indovinare e discoprire un segreto non saputo, o non voluto tener chiuso e guardato con più di gelosia, non si recassero poscia a coscienza di farlo suo e di precorrere nel porlo in conoscimento del pubblico, accadde bene spesso, che ignoti od incerti si rimanessero i nomi benemeriti, le speculazioni e gli sperimenti de'primi inventori, o su si levassero altri a contrastar loro la meritata lode, o a volervi aver parte.

Simigliante fortuna incolse a quegli strumenti ottici, i quali primamente occhiali od occhialini, e poscia con greco vocabolo, dal linceo Giovanni Fabro imposto loro, microscopi si chiamarono (1): chè mettesi tuttavia in controversia e chi fu primo ad inventarli, e dove e quando, e di che numero e qualità lenti furono eglino dappria congegnati.

E nel vero le notizie e le testimonianze, che ce ne porgono gli scrittori del secolo decimo settimo, sono tutte manchevoli, l'una dall'altra discordanti, e infra loro non accordabili.

Digitized by Google

Perocchè lasciando di ridurvi alla memoria la nuova opinione messa fuori nel passato secolo da Giovanni Bianchi da Rimini, il quale si piacque di esser largo di tal merito a Federico Cesi, glorioso fondatore della nostra accademia, e ai lincei (2), come quella, che, oltre ad essere stata con efficaci argomenti smentita da Domenico Vandelli da Modena (3), non ha veramente su che si fondi: se noi prestiam fede a Guglielmo Borelio, già ambasciadore del Belgio unito alla corte d'Inghilterra, e poscia a quella di Francia, egli in una sua, datata da Parigi il dì 9 luglio del 1655, e indirizzata a Pietro Borello, consigliere e medico ordinario del re francese, ne racconta avere spesse volte udito, che un certo Hans (ossia in nostra lingua Giovanni) insieme col suo figliuolo Zaccaria, ambidue facitori d'occhiali in Middelburgo di Zelanda, terrazzani e fin dalla più tenera età conoscenti ed intrinseci suoi, ne fossero stati i primi inventori, e che alcuni di tali ottici strumenti da essi lavorati avevano offerto al principe Maurizio, governatore e duce supremo della belgica confederazione, e un altro, simile a quelli, ad Alberto, arciduca d'Austria, e governatore supremo del Belgio regio. Alla quale notizia d'udita aggiunge di veduta che, sendo lui nel 1619 ambasciadore in Inghilterra, Cornelio Drebelio d'Alckmaer d'Olanda, uomo conscio di molti secreti naturali, matematico del re Iacopo d'Inghilterra e famigliare suo, gli mostrò quel medesimo microscopio, che Zaccaria all'arciduca Alberto regalato aveva, e questi a lui. Se poi cotal microscopio semplice fosse o composto, e che numero e qualità lenti portasse, il Borelio o non sapeva, o non si brigò di far sapere a noi. Soggiunge bensì che non era già uno di quelli, che a' suoi dì s'andavano mostrando, a cannoncino corto, ma a cannone quasi un piede e mezzo lungo, e di diametro due dita largo, gittato in bronzo messo ad oro, e adagiato sovra tre delfini pur di bronzo, con sottovi un desco d'ebano, ove, guardate al di sopra, si vedevano le più minute cose aggrandire al sommo quasi per miracolo: e che i medesimi artefici furono quelli che lungo tempo dopo, cioè nel 1610, trovarono appoco appoco eziandio i telescopi (4).

Cristiano Ugenio per contrario, olandese anch'egli, e non guari lontano dall'età di Giovanni e di Zaccaria, nella sua diottrica, scritta assai prima, ma venuta alla luce per le stampe dopo la sua morte nel 1703, de'due middelburghesi artefici non fa motto. E tenendo dietro nel ragionare al natural procedimento dell'umano ingegno, il quale suole dalle cose più semplici ed agevoli levarsi alle più composte e difficili, opina doversi credere, che i microscopi ad una lente sola fossero trovati non molto tempo dopo l'invenzione

Digitized by Google

de'telescopi, e quelli a più lenti, se non dieci anni appresso: i quali ultimi attesta che chi gli ebbero sotto gli occhi, gli narrarono frequenti volte d'averli veduti in Londra nel 1621 tra le mani del Drebelio, e che questi n'era allora tenuto primo autore (5).

Francesco Fontana da Napoli però, innanzi al Borelio e all'Ugenio, cioè nel 1646, avea pubblicato e francamente mantenuto lui esser infra tutti il primo che fin dal 1618 inventato avesse e fabbricato microscopi a due lenti convesse: e a prova del suo detto recava in mezzo l'attestazione del P. Girolamo Sirsale, gesuita napoletano, e professore di sacra teologia (6).

All'autorità di questi tre scrittori voi sapete bene, o ch. sig. D. Baldassarre, contrapporsi quella d'un famoso discepolo di Galileo Galilei, Vincenzo Viviani, il quale all'amatissimo maestro suo vuole se ne aggiudichi l'invenzione: affermando nel racconto storico della vita che ne scrisse, che questi intorno al tempo che il telescopio, trovò pure i microscopi d'un convesso e d'un concavo, e insieme d'uno, o di più convessi (7): e negli elogi, fattine iscrivere nella facciata della sua casa in Firenze, che nell'anno 1612 ne mandò uno in dono a Casimiro, re di Polonia, che gliene avea porta istanza (8): affermazione accolta, e presa a difendere come vera, da pressochè tutti che scrissero dappoi de'fatti e de'trovati del fiorentino filosofo (9).

Voi vedete adunque trarsi qui innanzi ben cinque contenditori, ciascun de'quali può pretendere d'avere tocca il primo nel nobile arringo la meta, e menar seco al fianco un autorevole testimonio che ne mantenga le ragioni.

A chi di questi potremo noi, senza tema di errare, concedere la contrastata palma? Chi di cotali testimoni può sopra gli altri meritare credenza? chi esserci di sicura guida ad uscire del dubbio e raggiugnere la verità? Io sono nell'avviso che niuno: e voi, cortese e saggio siccome siete, giudicate s'io m'apponga.

Il Tiraboschi, leggendo i Ragguagli di Parnaso di Traiano Boccalini, stampati nel 1612 in Venezia, incontratosi in questo motto: « mirabilissimi » sono quegli occhiali fabbricati con maestria tale, che alcuni fanno parere » le pulci elefanti, e i pigmei giganti: » venne nell'opinione che fin da quell'anno conosciuto fosse il microscopio; e prese quindi argomento da por giù il dubbio da qualche tempo nutrito nell'animo intorno alla verità de'fatti attestati dal Viviani (10). Ma s'egli non avesse arrestato il guardo a queste parole, e menatolo un po' più avanti, sarebbesi accorto che quel bizzarro ingegno parlava d'occhiali da porsi al naso, e non di microscopi; e per conse-

Digitized by Google

guenza saria durata in lui la primiera dubbietà (11). Cionondimeno, se la notizia che se ne aveva, non rimontava infino al 1612, come si diè a credere il Tiraboschi, l'Apiario per le stampe dato fuori dal Cesi ad onore di Urbano VIII, innanzi al quale veggonsi, incise dal Greuter in tre diversi aspetti e in quella forma e grandezza, in cui il microscopio le aveva mostrate al linceo Francesco Stelluti da Fabbriano, le api barberiniane, ne fa certi che così fatto strumento ottico era già renduto noto a tutti nel 1625 (12). Pertanto non potrà non parere a chicchesia savia e ragionevole la sentenza del sunnominato Tiraboschi, seguitata da tutti che scrissero del Galilei, che « prove » d'invenzioni trovate molt'anni prima tratte da libri stampati solo nel 1646 » e nel 1655, sono molto dubbiose (13). E in verità, perchè cotali scrittori sì teneri della gloria della patria e de'clienti loro, si rimasero cotanti anni dal rivendicarla e farla manifesta al pubblico? Qual impedimento non superabile s'interpose che ne li distolse? e se sì, perchè lo tacquero, e passaronsi di dichiarare e giustificare la cagione del lungo loro e inopportuno indugio? E' però non mi sa capire nell'animo come l'assennato storico delle nostre lettere, e que' che lo seguitarono, non s'avvedessero, che sì fatto argomento quanto vale a togliere, o a menomar fede al Borelio, all'Ugenio, al Sirsale, mossisi troppo tardi a far testificanza a favore de'due artefici zelandesi, del Drebelio e del Fontana, vale altrettanto a toglierla, o a menomarla al Viviani: sendochè il racconto storico che abbiam da questo della vita del Galilei, quando uscì alla luce pubblica, se non nel 1717 (14)? quando egli lo dettò, se non nel 1654 (15)? e gli elogi non furono essi iscritti nel prospetto del suo palagio solo nel 1693 (16)?

Posto ciò, io estimo che noi potremo conoscere con certezza chi di questi scrittori, infra loro sì discordevoli, abbia detto il vero, allora solamente che ne riesca di trovare un documento scritto da persona autorevole e contemporanea al fatto, che ne chiarisca e confermi la testimonianza.

La fortuna è stata a me cortese di tanto: talchè io posso mettere in chiaro e fuor di dubbio queste due cose. L'una è che sopra gli altri tutti si merita fede l'Ugenio in ciò che afferma essere stato Cornelio Drebelio d'Alckmaer l'inventore del microscopio composto: l'altra che tale microscopio era a due lenti convesse.

Avete dunque a sapere, o ch. accademico nostro, che fra la copiosa suppellettile di rari e pregevoli manoscritti riposti nella libreria barberiniana, io m'avvenni, già tempo, in più centinaia di lettere da Niccolò Claudio Fab-

Digitized by Google

bri o Fabbrizi, signor di Peirese, scritte tutte di suo pugno parte al cardinal Francesco Barberini, il vecchio, e a Girolamo Aleandro in italiana, e parte a Luca Holstenio in francese favella: le quali trovate qua e là disperse, o messe alla rinfusa, mi diedi già la premura di raccogliere insieme, disporre per ordine de'tempi, e partire in tre giusti volumi, quante sono le persone, a cui vennero indirizzate.

Io non mi farò qui ad accennare, nè alla sfuggita pure, la copia delle ghiotte notizie d'ogni maniera, ch'ivi si leggono, in fatto di scienze, di lettere e d'arti, e spezialmente d'anticaglie egizie, greche, latine, arabe e della mezzana età: e piglio solamente a ragionarvi di quelle che al proposto argomento s'appartengono.

Scrive il Peirescio da Parigi, ov'egli allora dimorava, a Girolamo Aleandro il dì 7 giugno del 1622, che un giovane da Colonia, per nome Giacomo Kufflero, parente, com'egli dice, e, secondo la storia, genero del Drebelio (17), gli aveva fatto vedere un occhiale, o telescopio, di nuova invenzione, diverso da quello del Galilei, e che in una successiva lettera de'12 agosto del seguente anno apertamente chiama occhiale del Drebelio; per lo quale una pulce si vedeva altrettanto grossa quanto un grillo, e i vermicciuoli che sogliono generarsi ne'formaggi, non visibili ad occhio nudo, prendevano figura e grossezza uguale a quella d'una mosca senz'ali: e che mostratolo già a Maurizio, principe d'Orange, al re d'Inghilterra, al duca d'Angiò e a molti altri personaggi di gran nome in Inghilterra, in Olanda e in Francia, desiderava di farne conoscere gli stupendi effetti anche in Italia, e specialmente in Roma. Perciò egli caldamente glielo vuole raccomandato, e pregalo a procacciare ch'egli sia accolto con benevolenza dagli uomini di corte, e in particolare dai cardinali Girolamo Rusticucci, del titolo di santa Susanna, Ottavio Bandini, del quale l'Aleandro era segretario (18), e Maffeo Barberini, che indi a un anno fu eletto sommo pontefice, e pigliò il nome d'Urbano VIII (19).

Ma il Kufflero, non appare dalle lettere scritte dappoi per qual sinistro incontro, sventuratamente morì, senz'avere mostrato in Roma ad alcuno il nuovo strumento, e senza che si sapesse in che mani quello fosse per avventura capitato. Il che tornò oltremodo increscevole al Peirescio sì per l'immatura e inaspettata perdita d'un giovane, venutogli in amore per la sua molta modestia e virtù, sì perchè gli entrò in cuore la tema che, avendone scritto maraviglie a prima giunta poco credevoli, egli potesse, se il fatto non veniva ad accertarle, scapitarne di credito e cadere in sospetto di ciurmatore.

Digitized by Google

La buona fortuna però aveva fatto sì, ch'egli, voglioso di possedere quante mai gli dessero alle mani anticaglie, e rare o nuove cose, che s'attenessero non meno alle scienze che alle arti e alle lettere, non avesse trascurato d'acquistare per se dal Kufflero alcuni di quegli occhiali con l'intendimento di farne lavorare di simiglianti: sicchè potè di leggieri sopperire al difetto, e torre via dall'animo il mal concepito timore, inviandone tosto due all'Aleandro, l'uno più grande, e l'altro più picciolo (20).

Ma parve che la sventura accompagnasse di continuo que' nuovi strumenti: dappoichè, corsi varii casi e trapassati da queste a quelle mani, non giunsero essi a Roma, che verso il principio del 1624, quasi un anno e mezzo dopo la partenza del Kufflero per l'Italia: e giuntivi, non trovarono alcuno che intendesse il modo d'usare e sperimentare gli effetti del più grande. Del che il Peirescio non sapeva darsi pace, e s'argomentava per lettere d'ammaestrarne diligentemente l'Aleandro. E colta l'occasione, che Claudio Mellan, celebre intagliatore a bulino, era in sul partire per alla volta di Roma, si fece egli stesso con altri microscopi alle mani ad istruirnelo, affinchè quegli agevolmente potesse, pervenuto ch'ivi fosse, addestrarvi altrui (21).

Non ci fu però mestieri di tanto: chè capitatovi nell'aprile di quell'anno il Galilei, tiratovi dal desiderio di venerare di persona qual capo universale della chiesa Urbano VIII, ch' egli già riveriva ed amava da parecchi anni qual suo lodatore ed amico, seppe far ciò che niuno fino allora saputo aveva, e trovò esser vero quanto le prime lettere del Peirescio notificavano, salvo che gli obbietti veduti per via del novello strumento non apparvero sì lucidi e chiari agli occhi di lui, com'erano apparsi agli occhi di quello, forse perchè, non avutasi per anco la IX lettera peiresciana de' 10 e 17 maggio, non avvertì, che per averne compito effetto bisognava mirarli illuminati dai raggi solari (12).

Veramente anche il Peirescio fra tanti e sì minuti particolari narratici, come non omise d'accennare che l'inviato microscopio fornito era di due vetri, così non s'è pigliata cura di farne assapere di che qualità questi si fossero. Ma un effetto indicatoci nella VII sua de'3 marzo 1624 n'è di sicura scorta ad averne determinata e certa conoscenza. Egli fa ivi avvisato l'Aleandro che, se voglia pigliarsi il diletto di veder coll'occhialino un animaluccio che cammini vivo, dee andar muovendo la lastrella, su cui l'arà messo, al contrario del luogo, ove quello s'avvii. Perocchè » l'effetto dell' occhialino (così egli soggiugne) è di mostrar l'obbietto al rovescio nel punto della

Digitized by Google

» conversione proporzionata, e di far sì che il moto vero e naturale dell'a-
» nimaluccio, che va, per esempio, d'oriente in ponente, paia che vadi al
» contrario, cioè da ponente in oriente (23) ». Ora chi abbia apparato soli gli elementi dell' ottica non ha uopo d'intender altro per conchiudere, che quel microscopio avea ad esser composto di due vetri convessi: sendochè proprio è di questi rendere alla pupilla gli obbietti rovesciati a quella forma che accade eziandio ne'telescopi astronomici, appunto perchè forniti essi sono di due lenti convesse. Il quale effetto della luce, allorchè ella trapassa per due sì fatte lenti, fu, come voi conoscete bene, preveduto dal Keplero, e poi dai fisici che vennero dopo, matematicamente dimostrato.

Ed eccovi sotto gli occhi recato un documento di uno scrittore contemporaneo per altezza di condizione, per nobiltà e lealtà d'animo, per ingegno, erudizione e dottrina autorevole al sommo, qual era il Peirescio, il quale in dieci lettere seguitamente scritte di suo pugno dal 7 giugno 1622 al 1 luglio 1624 ne ragguaglia con diligenza grande e minute particolarità d'un fatto, ed accompagnalo di notizie storiche e scientifiche non dubitabili. Chi potrà non prestargli compita fede?

Noi dunque siam fatti certi di queste cose:

La prima è che infino all' aprile del 1624 era in Roma sì nuovo ed ignoto il microscopio composto, che niuno avea saputo indovinare la maniera del farne uso: in quella Roma, ove Galileo fin dal 1611 s'era intrattenuto ben due mesi, ed avea fatto conoscere i nuovi trovati suoi (24): ove vivevano non pochi dottissimi lincei, ed altri uomini studiosissimi delle scienze fisiche, le quali venivano ivi pigliando novella vita: ed ove facevano capo tutte le scientifiche e letterarie novità, come addimostrano le lettere e le opere di que'tempi, manoscritte e stampate, fra le quali mi basterà allegare i tre volumi summentovati di lettere del Peirescio al cardinal Barberini, all'Aleandro e all' Olstenio, e quelle che s'indirizzarono a vicenda i lincei. Di fatto anche Fabio Colonna, linceo napoletano, chiama nuovo il microscopio, col quale intorno a quel tempo Francesco Stelluti, anch' egli linceo, osservò e notomizzò le api (25). Per la qual cosa io crederei di non meritarmi rimprovero, s' io togliessi quindi cagione d'affermare che nuovo ed ignoto doveva pur essere per tutto Italia.

La seconda è che i microscopi, capitati in Roma nel 1624 alle mani del Galilei, vennero di Provenza, ed erano lavoro altrui e non suo. Giovanni Fabro adunque se disse il vero, scrivendo che quegli fu che prese in Italia.

Digitized by Google

a lavorarli: dacchè le memorie di quel tempo ne assicurano che nel maggio di tal anno ne diè uno in dono al cardinal di Zoller (26), un altro ne spedì poco dopo a Genova a Bartolomeo Imperiali (27), un terzo ad Acquasparta al Cesi (28), e un quarto stava apparecchiando per mandarlo in breve a Bologna a Cesare Marsigli (29): cadde certo in errore, affermando che quegli fu che lo recò in quell'anno a Roma (30).

La terza è che d'essi microscopi almeno il più grande era composto, e non semplice, e non ad altre che a sole due lenti convesse: sendochè gli obbietti riguardati mostravali al rovescio.

La quarta finalmente che chi lo inventò, fu Cornelio Drebelio d'Alckmaer d'Olanda, chiamandolo il Peirescio di nuova invenzione ed occhiale del Drebelio, avuto dal Kufflero discepolo e parente di colui (31). E se a taluno paresse non indi apprendersi con tutta certezza che questo fosse; mi verria bastevole ch'io gli rammentassi che l'Ugenio, la cui testimonianza, avvegnachè tarda, accordandosi assai bene con quella del Peirescio, riceve ora giusto valore, ne dice chiaro ed aperto che nel 1621 n'era tenuto in Londra primo autore il Drebelio (32). Alla cui autorità posso aggiungere quella d'altro dottissimo matematico e filosofo, il quale, non solo per essere stato amicissimo ed intrinseco del Peirescio e partecipe degli studi e pensamenti suoi per assai anni infino all'ultimo dì che questi visse; ma anco perchè quanto dice nella vita di quello ne certifica d'aver cavato da lettere e monumenti di que' tempi, che altri, da lui infuori, non avria potuto aver dinanzi agli occhi, può a buona ragione addursi in mezzo qual testimonio contemporaneo. Egli è questi Pietro Gassendo, il quale, narrato che il Peirescio, un anno prima che a Roma e all'Aleandro, inviato aveva diversi telescopi e vetri microscopici a Padova a Paolo Gualdo, a cui tolse la morte il diletto di vederli ed usarne, attesta ch'eglino erano stati non molto avanti trovati da Cornelio Drebelio d'Alckmaer, meccanico del re d'Inghilterra (33).

Pertanto voi di buon grado verrete meco (e verranno con voi tutti coloro che non vogliano partirsi dagl'insegnamenti della retta critica) in questa sentenza, che come vera s'ha ora a riputare la testimonianza dell'Ugenio, poichè confermata dal fatto e dall'autorità somma d'uno scrittore contemporaneo: così niun conto ha a farsi di quella del Borelio, del Sirsale e del Viviani messe fuori troppo tardi, e infra loro discordanti: e che il microscopio drebeliano era veramente composto e a due lenti convesse. Io potrei dunque

Digitized by Google

sicuramente qui far punto, smettere la penna, e credermi fuor d'obbligo di aggiunger altro a prova del mio doppio assunto.

Ciononondimanco io ho di che mettere vie meglio in chiaro e far conoscere che noi in tal fatto null'altro abbiamo finquì di certo, che quanto dice il Peirescio, e l'Ugenio e il Gassendo confermano in parte: dimostrando essere ne'racconti e nelle testimonianze de'tre sunnominati scrittori alcuni particolari, che secondo le leggi della buona critica ne debbono per più rispetti condurre a rifiutar loro credenza.

E per cominciare da Guglielmo Borelio, il quale fa salire ad età più lontana l'invenzione de'microscopi, qual fede può mai acquistarsi uno scrittore che al suo racconto va annestando cose apertamente false o strane?

Egli afferma che i due artefici middelburghesi, Giovanni e Zaccaria, lungo tempo dopo avere inventato e lavorato i microscopi, cioè nell'anno 1610, trovarono eziandio a poco a poco anche i telescopi (34).

Imprima questa data è falsa, accertandone il Galilei che fin dal giugno del 1609 dalla remota Olanda erasi sparsa la fama e giunta agli orecchi suoi in Venezia, che uno di que' telescopi s'era già presentato al conte Maurizio (35). Questo fatto, avuta ragione del tempo necessario ad apparecchiare il lavoro in guisa che degno fosse di tal personaggio, e a far sì che si diffondesse in distantissimi paesi la novella d'uno strumento voluto tener segreto, fa ragionevolmente presupporre doversene riportare l'invenzione non solo avanti al 1610, ma anche a qualche anno addietro. Vieppiù falsa poi addimostrano essere tal data del 1610 le testimonianze di coloro, che nelle debite forme dai consoli, scabini e consiglieri di Middelburgo furono su ciò interrogati, i quali fanno rimontarne il ritrovamento chi verso la fine del secolo XVI, chi al principio del seguente (36).

Inoltre che l'invenzione de' microscopi andasse avanti di parecchi anni a quella de'telescopi è cosa, dice, maravigliando, il Montucla, contraria alla comune opinione (37): ed io aggiungo detta solo dal Borelio ed ostica molto ad ingozzare. Le prime notizie che il Peirescio e l'Ugenio ebbero del microscopio non vanno più là del 1621: ed io più sopra ho accennato che non s'incominciò a farne uso pubblico a pro delle scienze, se non nel 1625 dagli antichi accademici nostri. Com'è da credere che uno strumento, donde il senso dell'umana vista riceve aiuto sì utile e dilettevole da poter discernere con chiarezza e investigare que' minuti obbietti e quelle minime parti, ond'egli si compongono, cui la natura pareva piacersi di sottrarre e nascon-

Digitized by Google

dere a'nostri sguardi: uno strumento il quale ne apprende che, non meno nell'organamento delle più piccole fatture sue che in quello delle più grandi, si mostra ammirevole la potenza e la sapienza del Creatore, giacesse sì gran tratto di tempo occulto e dimenticato in un secolo avido oltremodo di trovare, conoscere, cimentare tutto che tornasse accomodato ad accrescere il tesoro delle umane cognizioni? Le storie ci contano, che allora, o pochissimo dopo che fu inventato il telescopio, se ne allargò e distese per ogni dove la notizia e l'uso, e si videro ogni fatta uomini affrettarsi e salire con esso alle mani le torri o le colline, bramosi di spiare il cielo, o di scorgere avvicinate agli occhi loro le cose più lontane. Solo il microscopio, molto più manesco ed agevole ad usare che quello, e vieppiù acconcio ad istruire e dilettare chicchessia, non fu nè conosciuto, nè adoperato, nè avuto in pregio per buon numero d'anni, dacchè, secondo il Borelio, fu trovato?

Finalmente a ciò che il Borelio racconta, che Zaccaria diede in dono all'arciduca Alberto, e questi al Drebelio uno di que'microscopi di diversa forma da lui descritti, che s'appoggiavano in terra, contraddice il Peirescio, affermando ch'esso era opera ed invenzione dell'autore degli altri, e che questi, anzichè esserne regalato da quel principe, gliene avea fabbricato uno egli stesso (38).

È dunque a conchiudere che Guglielmo, o non ne ritenesse per la lunghezza del tempo trascorso tanto salda, quanto egli vanta, la memoria, o indotto fosse in inganno da chi gli narrava i fatti.

Niuno poi puot'essere di mente sì disavveduta e d'animo sì arrendevole da far buon viso al vanto, che nel suo libro messo alle stampe nel 1646 il Fontana dà a se medesimo, d'avere ventott'anni prima, cioè nel 1618, inventato e fabbricato il microscopio a due vetri convessi: ed egli stesso non si mostra presontuoso al segno da non sentire che gli correva obbligo di raffermare la sua con altrui testificanze. Ma, estimando ch' essa sola valesse le molte, non ci mette innanzi che quella del P. Sirsale, professor di teologia, il quale attesta d'aver veduto cotal ottico strumento nella casa di lui intorno al 1625 (39).

Ora io chieggo all'astronomo napoletano come accadde che fra tutti quanti erano i gesuiti e i religiosi d'ogni altro ordine, abitanti allora in Napoli e da lui citati a testimoni, i quali concorrevano a grandissima folla a vedere il suo nuovo strumento, non cercò, o non trovò niuno che gli facesse fede di data più antica di quella del Sirsale, e che almen di qualche anno prece-

Digitized by Google

desse il 1625? Cosa veramante notevole! E' pare, o ch. D Baldassarre, che fosse gradito vezzo di costui gloriarsi d'avere di più anni antivenuto i nuovi ritrovamenti degli altri, e recarne a prova testificazioni di data più bassa che la sua. Voi sapete bene, che il Keplero nella Diottrica sua, stampata nel 1611, propone e descrive un nuovo telescopio da potersi fabbricare a due lenti convesse, chiamato poscia ad onore dal nome suo kepleriano, donde gli obbietti riguardati riceverebbero ingrandimento e chiarezza maggiore che dal galileano fornito d'un vetro convesso e d'un concavo (40): e il Fontana si fa innanzi arditamente e millantasi ch' egli l'imaginò e fabbricollo fin dal 1608: e a confermazione del suo vanto riporta la testimonianza del P. Zupo, matematico gesuita, il quale certifica d'averlo veduto insieme col P. Staserio maestro suo, ma quando? nel 1614! (41). Qual che sia il concetto, in che tal costume ne dee mettere il Fontana; certo è ch' egli non ha recato attestazione niuna che valga, secondochè il debito suo portava, a mostrar vero il suo detto: e che quella del Sirsale, qual ch'ella sia, può valere al più a provare ch'egli aveva trovato e lavorato il microscopio a due lenti convesse intorno al 1625. Ma priegovi a por mente, che più mesi avanti a tal anno così fatti microscopi erano già conosciuti e adoperati in Roma, in Firenze, in Genova e in Bologna: che fabbricavali Galileo, e regalavane i dotti amici suoi (42): che i lincei se ne giovavano ad augumentare le conoscenze botaniche e zoologiche, delle quali facevano partecipe eziandio il pubblico, dando alle stampe l'Apiario (43): e che il Fabro nel libro degli animali messicani, compiuto di scrivere nel primo dì di quell'anno, come si ricava dalla dedicazione fattane al cardinal Barberino, narrava che già da alcuni artefici tedeschi n'erano stati lavorati non pochi che avevano tratto a maravigliarne tutta Roma (44). Non era dunque il Fontana nell'obbligo, se voleva render certa daddovero la sua invenzione e togliere via ogni cagione di ragionevol sospetto, di far contestare con chiari ed autorevoli argomenti che il microscopio veduto dal Sirsale trovavasi presso di lui avanti al 1624? o volle per ventura darci a credere che di tutte queste cose notizia niuna giunta era infino al 1646 agli orecchi suoi? Ma leverebbesi su a smentirlo il linceo Fabio Colonna, concittadino suo e vivente a que'giorni con esso lui in Napoli.

Francesco Stelluti ne fa sapere, che questi non solo aveva col microscopio ripetute ed avverate le osservazioni già fatte e pubblicate da lui intorno alle api; ma indotto altresì a fare il medesimo lo stesso Fontana, il quale avea preso eziandio a disegnarle (45). Da questo motto dello Stelluti noi ven-

Digitized by Google

ghiamo ad apprendere e che quell'amico dell'ape, che ne faceva il disegno e si piaceva di lavorare cristalli astronomici e microscopici, indicato al Cesi dal Colonna senza dirne il nome, non altri si era che il Fontana, e che tra l'uno e l'altro interveniva amichevole comunanza d'affetti e di studi (46). E di vero Fabio in altra sua de'3 di novembre 1629 ci mette direttamente in sulla via d'apprendere che l'amico dell'ape, il quale aveva lavorato que'cristalli e quegli occhiali, di cui parla nella lettera datata alli 19 di settembre 1826, era desso, chiamandolo col proprio nome di Francesco Fontana. Ora uscendo egli nella testè citata lettera de'19 di settembre in questo detto, che nell'anno antecedente, cioè nel 1625, aveva fatto due microscopi di quelli del Coloniese, il qual coloniese per le lettere del Peirescio allegate sopra appar chiaro non esser altri che Giacomo Kufflero, ne accerta che i microscopi drebeliani erano conosciuti in Napoli fin da quell'anno: ed oltre ciò in tre sue, l'una datata a' 9 di gennaio del 1625, la seconda a 2, e la terza ai 13 del seguente febbraio avvisa il Cesi d'aver ricevuto prima la stampa, ove si vedeva incisa in tre aspetti l'ape osservata col microscopio dallo Stelluti, e poscia l'Apiario, e che, datagli una scorsa, l'aveva recato, acciocchè lo leggesse, al medico amicissimo suo Mario Schipani. Chi potrà dunque dubitare che Fabio non mettesse nelle mani del Fontana sì un de'microscopi del Coloniese, ossia drebeliani da lui lavorati, e sì l'intaglio e il libro dell'api, se oltre ad essere infra loro legati da vicendevole amicizia, davano opera insieme a ristudiare in quel miracoloso insetto per informarne lo Stelluti? Per lo che io non so che mi dire, nè come por giù, o rattemperare i gagliardi sospetti che mi sorgono nell'animo, veggendo che il Fontana di tutti questi fatti certamente a lui noti, e a cui ebbe mano, non dà il menomo cenno nel suo libro stampato nel 1646: laddove importava forte che, a mettere in sodo il vantato diritto di primo inventore, li manifestasse e li chiarisse. In quella vece che fa egli? viene recandoci un brano dell'opera del P. Cristoforo Scheiner, matematico gesuita, ove si suppone il microscopio a due vetri convessi trovato già avanti al 1626 (47). Nè vi deste a credere ch'egli, secondochè gli correva debito, si metta a ricercare da chi, dove e in qual tempo ne fosse stata fatta l'invenzione, e donde la Scheiner avesse avuta cosifatta notizia, al fine di porre in chiaro ch'egli aveva preceduto tutti gli altri nel glorioso ritrovamento. Non già; ma se ne passa, congetturando che da Napoli arrivata fosse agli orecchi di quel padre la fama del suo trovato: mentre non poteva ignorare che questi viveva allora in Roma, dove da più anni si conosceva e s'adoperava così fatto strumento (48).

Digitized by Google

Sembra infine ch'egli stesso non ben s'assicuri di sè: giacchè temendo forse che altri, quando che fosse, si facesse avanti a contraddirgli e smentirlo, raccorcia e stringe destramente il suo merito a questo, ch' egli fu il primo ad inventare e fabbricare i microscopi a due convesse lenti in Napoli, sua patria, confessando che, sendo tutti gli uomini dotati d'intellettiva e operativa virtù, poteva altri averli trovati prima altrove (49). Ma anco cotale scampo, se io non erro, gli torna vano: che nè in Napoli pure ne fu egli l'inventore. Fabio Colonna nella sua de'17 luglio 1626 indirizzata al Cesi gli fa sperare di mandargli da quella città un occhiale che fa vedere diritta l'imagine degli obbietti presi a riguardare, inventato da un amico suo, il quale l'era andato investigando e trovando, a cagione che, volendo rifare quello de'Coloniesi, non ne aveva saputo indovinare l'artifizio (50). Quest' amico è l'amico dell'ape, del quale e dell'occhiale da esso inventato parla nella lettera che segue (51), e che v'ho mostro più sopra essere il medesimo che il Fontana (52): e questi Coloniesi sono senza dubbio il Kufflero e il parente di lui, che il Peirescio intese dall' Aleandro essere tornato a Roma dopo la morte di quello (53), i cui microscopi rappresentavano gli obbietti al rovescio, come quelli che portavano due vetri convessi (54). Se dunque il Fontana non avea saputo indovinare nel 1626 l'artifizio di questi microscopi per forma che voltò l'ingegno a fabbricarne un diverso; come poteva averli inventati in Napoli nel 1618?

Se i detti del Colonna, per verità non chiari abbastanza e mal espressi, non mi hanno fatto gabbo, a che torna, ditemi, il vanto che dà a se stesso l'astronomo e meccanico napoletano?

Da ultimo io vorrei pure, o ch. accademico, poter essere severo meno nel pigliare ad esame il racconto e la testimonianza del Viviani a favore del Galilei: e confessovi dolermi infino all'anima d'entrare in una questione, dond'è per venire scemamento alla gloria della nostra Italia e del più grande de'suoi filosofi. Ma l'animo mio si conforta, considerando che se è bello l'amore della patria e de'benemeriti figliuoli suoi, più bello è l'amor del vero: che la gloria dell' una e degli altri è tanta e sì splendente da non menomare gran fatto di chiarezza per picciolo raggio che vegnale tolto: e che per me si dà esempio agli stranieri, dal quale apprendano, che quanto è lodevole per noi aver cuore forte e generoso abbastanza da spogliare l'Italia del diritto a una lode fino ad ora non a torto posseduto per restituirlo a chi pertiene: altrettanto vituperevole cosa per essi è averlo sì vigliacco ed

Digitized by Google

ingiusto da rapirle, siccome parecchi di loro costumato hanno, e costumano tuttavia di fare, que'molti che incontrastabilmente sono propri suoi. E l'anima grande di Galileo, se pur curi lassù le cose di questa misera terra, non vorrà senza dubbio pigliarne cruccio e sdegno: egli sì tenero del vero, che quantunque potesse a buona ragione appropriarne a se tutto il merito, quando in una notte sol coll'ingegno e co'suoi dotti e sottili raziocini trovò il modo da congegnare il telescopio, e nel seguente giorno, messosi alla prova, riuscì felicemente a fabbricarlo con le sue mani: pure volle partirlo publicamente con que'fiamminghi artefici, a cui non l'intelletto, ma fu maestro il caso, e del lavoro de'quali non ebbe che per via della fama la nuda notizia (55). E vie maggiormente a far ciò mi conforta il poter far conoscere che l'Italia e Galileo non vi perderanno poi tanto da non rimaner loro una parte non picciola di lode, e forse non men degna.

Il Viviani nacque nel 1622, e messo assai giovanetto sotto il magistero del Galilei, non giunse a giovarsene, se non negli ultimi tre anni, che durò a questo la vita (56). Non potè dunque essere testimonio di veduta de'trovati fatti da quello in età fresca; e potè di leggieri essere menato in errore da falsa voce che andasse attorno. Certo egli errò, facendo nel 1612 re di Polonia, in iscambio di Sigismondo, Casimiro, il quale non ascese su quel trono, se non nel 1648 (57). Nè maraviglia ch'egli cadesse in questo e in altri errori per diffalta di memoria, o sbadataggine: sendochè, come ho fatto notare di sopra, non dettò il racconto storico della vita del maestro suo che nel 1654 a privata notizia del principe Leopoldo di Toscana, e con l'intendimento di comporne e pubblicarne appresso altro più accurato e disteso: e solo nel 1693 fecene iscrivere gli elogi nella facciata della sua casa, il più affrettatamente che si potesse, quando contava già l'anno settantaduesimo di età, ed era stato tocco d'apoplessia (58). Aggiugnete, che nella fine del sopraddetto racconto: « Questo per ora, egli dice, è sovvenuto alla sterilità del-
» la mia memoria intorno a soggetto così fecondo, tanto ho potuto racco-
» glier d'altrove in tempo assai scarso dell' antiche notizie, e privo della
» maggior parte delli amici più vecchi di quel grand'uomo, che mi potevano
» somministrare maggior numero di virtuosi detti, e memorabili azioni, che
» risplenderono nel corso del sua vita (59) ».

Egli è vero, che Giovanni Vodderbornio, stato in Padova discepolo del Galilei, nella confutazione de'problemi dell'Horky, dedicata al Wotton, ministro britannico presso la veneta repubblica, con data de' 16 ottobre 1610, narra

Digitized by Google

che pochi dì avanti egli stesso aveva udito il maestro suo dichiarare a Cesare Cremonino diverse cose degnissime a sapere, e infra le altre, com'egli coll'occhiale veduto aveva perfettamente distinti gli organi, i moti, e le sentimenta de'più piccioli animali (60). Ma se mai fu questa la fonte, onde il Viviani attinse la notizia, che il Galilei « intorno al tempo che il telescopio, » inventò eziandio il microscopio d'un convesso e d'un concavo, e insieme » d'uno o di più convessi per discernere quelle minuzie, le quali benchè si- » tuate in qualunque breve distanza dall'occhio le si rendono totalmente in- » visibili (61) »: siami lecito dire, salva la riverenza dovuta a tanto nome, ch'egli prese errore: siccome prenderebbe certamente errore chi volesse trar indi argomento a mantenere la verità de'detti di lui. Perocchè la voce latina adoperata dal Vodderbornio *ex perspicillo*, chiara cosa è che non altro strumento ottico a que'tempi significava, che o gli occhiali da naso, o il telescopio, non mai il microscopio, del quale non trovasi motto in alcun libro fino allora pubblicato, nè in verun manoscritto fin qui conosciuto. Con tal nome latino il Galilei medesimo chiama sempre il telescopio (62): con tal nome il Keplero (63): con tal nome gli altri tutti che ne'primi anni del secolo XVII ne scrissero.

Nè vi paia strano, che il grande astronomo fiorentino voltasse il telescopio a fare osservazioni microscopiche: chè io estimo non andar lungi dal vero, affermando che vi fu indotto da una lettera scrittagli da Bologna qualche giorno prima, cioè il 28 settembre dell'anno stesso 1610, da Gianantonio Magini, ove questi gli dà conto, che « allungando il cannone alla doppia di- » stanza di quello che porta, e levando via il traguardo, o lente concava si » vedono tutte le cose alla rovescia, e molto distinte, se ben picciole (64) ». Certo Galileo stesso ricorda nel saggiatore, stampato in Roma la prima volta nel 1623, un telescopio accomodato per vedere gli oggetti vicinissimi assai più distintamente che ad occhio libero (65).

Del resto, se vero fosse quanto il Viviani pone che Galileo, intorno al tempo che il telescopio (cioè nel 1609 o 1610), inventò e fabbricò anche microscopi di più maniere, e che nel 1612 ne inviò uno al re di Polonia, che gliene avea fatta istanza; e' ci saria giuoco forza di dar luogo a più inverisimili.

E nel vero non è inverisimile ch'egli, arso da potente e smisurato desiderio di spiare ogni fatta obbietti naturali, celesti e terreni, grandi e piccioli, lasciato avesse anni cotanti, quanti dal 1609 al 1624 trapassarono, gia-

Digitized by Google

cersi nella polvere oziosi ed inutili que'suoi microscopi? e si fosse piaciuto di giovarsi più presto del telescopio che di quelli atti nati a discernere con chiarezza, aggrandire ed osservare le cose minime? Non è egli inverisimile che, zeloso oltremodo che tutti si dessero ad avvantaggiare di cognizioni le scienze naturali da lui richiamate in vita e messe sulla retta via degli sperimenti, ed inchinato da natura a far palesi e comuni i suoi e gli altrui trovati, intanto che, com' egli medesimo scrisse ad Alessandro Sertini, in men d'un anno aveva a tal uopo lavorato ben cento telescopi (66), e lo vedemmo sopra, appena gli vennero alle mani, mettersi a cougegnare microscopi, e mandarli qua e là in dono per l'Italia agli amici suoi, si mostrasse per lungo spazio di tempo non curante, od avaro di questi, e volesse farne grazia solo ad un re di Polonia, il quale certo non poteva servirsene che a vano sollazzo, e non ai lincei, nel cui novero era già stato ascritto fin dal 1611 (67)? a que'lincei, che senza dubbio volti gli avrebbero, siccome fecero senza indugio nel 1624, ad esplorare e far manifesti al pubblico i segreti della natura, e ad allargare le conoscenze botaniche e zoologiche, ove gli studi loro direttamente intendevano? Non è egli inverisimile che del trovato strumento arrivasse romorio fino in Polonia, e non se ne sentisse fiato per tutto altrove? che nulla ne sapesse nel 1618 Girolamo Sirturo da Milano, il quale, voglioso di conoscere le varie forme d'ogni guisa lenti, e le diverse maniere di lavorarle e allogarle negli strumenti inventati ad aiuto della visiva virtù, corse l'Olanda, la Spagna, l'Italia e l'Alemagna, e si trattenne buona pezza a chiederne minute e diligenti notizie non solo in Middelburgo all'occhialaio Giovanni Lippersein, creduto trovatore de'telescopi, in Girona al Rogeto, in Napoli al Porta; ma anche in Roma al Cesi e al Galilei medesimo? che questi, mostratoglisi sì benevolo e cortese infino a cavar fuori del suo occhiale astronomico, che teneva fra le mani, la lente, e lasciar ch' egli la maneggiasse, considerassela e misurassela a suo agio e talento; gli volesse poi tener nascoso il microscopio, nè fargliene pur motto (68)? Non è egli finalmente inverisimile, che nelle lettere e scritture così molte, dettate da Galileo dagli anni giovanili fin presso che all' ultimo dì della sua vita, e scampate dalla voracità de'tempi e dalla non curanza degli uomini, non si trovi nè un cenno pure, donde si possa argomentare che le scienze fisiche hanno fra' molti a professargli anche quest'obbligo? Certo il Nelli, posseditore avventurato di moltissimi manoscritti, autografi o autorevoli, che alla vita, alle speculazioni, e ai trovati di Galileo si rapportavano, e che appartenuti già al Viviani, og-

Digitized by Google

gidì per la munificenza veramente regale di Ferdinando III e Leopoldo II, granduchi di Toscana, nella palatina libreria di Firenze si conservano, e si vanno facendo di pubblica ragione e dottamente illustrando da uomini eruditissimi, candidamente confessa poter con essi alla mano accertare ad uno ad uno i fatti narrati dal Viviani negli elogi che ne scrisse, fuorchè questo, che il fiorentino filosofo avesse inventato l'occhialino, o microscopio, per vedere le cose minime, e mandatolo nel 1612 in dono al re di Polonia (69). Abbiamo noi da credere che la fortuna pietosa e larga nel conservarne e trasmetterne alla posterità sì gran numero, sia stata poscia villana ed avara tanto da sottrarre dagli occhi nostri e da quelli de'nostri antenati quell'una scrittura, ove l'invenzione di tal ottico strumento si descrivesse, o almen s'accennasse?

Ma non è solamente di tutti questi inverisimili che s'aiuta e conforta la mia sentenza: chè viene Galileo stesso a confermarla.

Quando per le mani dell'Aleandro ricevè il microscopio drebeliano, inviato di Provenza dal Peirescio, come strumento di nuova invenzione, e potè considerarlo e vederne gli effetti, che disse egli? Se fin dal 1609, o negli anni appresso, fosse stato il trovatore d'altro uguale, o simile a quello, avria forse trascurato di porre in salvo questa parte della sua gloria di non picciolo momento, e di far sì che l'uno e l'altro sapessero, che all'ingegno e alle speculazioni sue se ne doveva avere il merito da più tempo? egli che per via di pubbliche scritture, ed interponendovi eziandio l'autorità de'veneti magistrati, fece ogni opera per rivendicare a se l'invenzione del compasso di proporzione usurpatagli dal Capra (70); nè si rimase dal far manifesti gli argomenti, onde si ricavava lui avere, innanzi che lo Scheiner, trovato macchie nel sole (71)? Ora dalla lettera del Peirescio in risposta all'Aleandro non appare per niente ch'egli desse di ciò il minimo segno. Anzi che vi si legge? » quanto all'occhiale, così quegli, ho caro che il sig. Galileo vi » si sia incontrato: » e soggiugnendo che anche l'occhiale accennato da questo, che faceva le mosche come le galline, era opera dello stesso autore, il quale ne aveva fatto altresì uno per l'arciduca Alberto, non mostra chiaro e fuor d'ogni dubbio che il fiorentino astronomo fu lontano dallo spacciarsi presso l'Aleandro trovatore sì del primo che del secondo microscopio? (72). Nè dee, al parer mio, lasciarsi di considerare, che a quel tempo soltanto, e non prima, ci si offrono documenti certi, che ce lo mostrano abbandonarsi all'usato suo costume, e dar mano senza indugio a fabbricare microscopi per

Digitized by Google

modo, che nello spazio di pochi mesi potè mandarne quattro in regalo ai dotti amici suoi (73).

Vero è che nella lettera, onde accompagnò il dono fattone al Cesi, come in quella indirizzata dopo al Marsigli, egli dimentica, o non si briga di far loro noto di dove il novello strumento venuto era, per opera di chi l'avesse conosciuto, e chi se ne predicasse autore. Dalla quale reticenza io reputo esser nata la cagione, che i più di quelli che lo ricevevano, si dessero a crederlo trovato uscito da quell'ingegno che più altri aveva già partorito: e che, non disdetta, ne corresse poi attorno, accolta come vera, la fama per maniera, che e il Fabro, secondochè sopra accennato ho, non dubitasse d'affermare quegli essere stato chi lo recò a Roma (74): e che Niccolò Aggiunti, uno de'discepoli suoi, presupponessela francamente, e indicassela, senz'altro aggiungere, al pubblico qual una delle galileane invenzioni (75). Ma vero è altresì, che e nell'una e nell'altra lettera Galileo si guarda bene dal dire alcunchè, donde appaia che volesse chiamarsene autore. Anzi lo scusarsi che fa col Cesi d'avere indugiato, più che non bramava, a mandarglielo, perchè « non l'aveva prima ridotto a perfezione, ed avere avuto difficoltà nel » ritrovare il modo di lavorare i cristalli perfettamente » non ci porge chiara prova quello essere stato per lui un lavoro più presto nuovo che tale da avervi già da parecchi anni avvezza e spedita mano (76)?

Ma parmi che il mio ragionamento non abbia mestieri di più allungarsi intorno a questo: chè le lettere di Fabio Colonna al Cesi chiarissimamente ne fanno conoscere che sì a questo e sì a quello era manifesto chi aveva cotali microscopi portato a Roma: nominandosi in più luoghi di quelle gli occhiali del Coloniese, il quale non può esser altri che Giacomo Kufflero raccomandato già all'Aleandro dal Peirescio (77).

Finalmente, a mettere in sodo e fuori d'ogni dubitazione la mia sentenza, parmi bastare la quasi perfetta rassomiglianza del microscopio drebeliano venutogli in Roma alle mani col lavorato dal Galilei, e dopo quattro mesi spedito in dono al Cesi: veggendosi questo tolto chiaramente e imitato da quello.

Non v'incresca di rileggere la testè citata lettera di lui al Cesi, e raffrontandola con quelle del Peirescio, voi apprenderete, che ambidue erano di due pezzi mobili, congegnati in guisa da poterli allungare o raccorciare a piacimento: che in ambidue gli obbietti che si volevano riguardare, aveansi a porre fuori nella base dello strumento: a questa sola differenza, che il

Digitized by Google

Galilei aveva trasmutata la lastrella del Drebelio in un cerchio mobile, all' uopo di potere, girandolo, vedere intorno intorno le parti che ad una occhiata non apparivano: che e il Peirescio ammaestrato dal Kufflero, e Galileo dal Peirescio raccomandavano caldamente, che per ottenere migliore effetto s'avesse l'avvedimento di guardare l'obbietto attaccato alla lastrella, o al cerchio mobile, all'aria serena e lucida, e meglio al sole: da ultimo che in ambidue dovevasi procacciare, che puntualissima fosse la distanza tra l'obbietto e la lente obbiettiva, e tra questa e l'oculare: e per questo il cannoncino era mobile nel suo piede o guida, e partito in due pezzi, al fine di scortarlo o allungarlo, secondochè s'accomodava vie più alla vista del riguardante (78).

Nè parmi che Giovanni Andres considerasse abbastanza i detti del Galilei, allorchè uscì in tal sentenza: « Questo microscopio da quel poco ch'ei » ne descrive (nella lettera al Cesi) non fu che semplice, formato soltan- » to d'una picciola sfera o lente di vetro, e prese sbaglio il per altro ac- » curato Montucla, quando disse non essersi fatti questi di picciolissime lenti, » che verso la metà del passato secolo (79) ». Perocchè se il microscopio regalato al Cesi fosse stato fornito d'una picciola sfera, ossia lente sola, e non di due vetri, come il drebeliano capitatogli pochi mesi prima alle mani, a che pro avriagli fatto mobile il piede, e partito il cannoncino in due pezzi pur mobili: sicchè si potesse allungare e scorciare a beneplacito? Oltredichè io lascerò che chi si conosce meglio di me delle ottiche scienze chiegga all'Andres: perchè, se il microscopio era semplice e non composto, così Galileo, come il Peirescio richiedeva, che l'obbietto ad essere distintamente e chiaramente veduto fosse illuminato assai dal sole? Nè mi si opponga che il Galilei non accenna se non una lente: sendochè l'intento suo non è già volto a determinare, se una o più fossero: ma sì ad ammonire il Cesi, come doveva procacciare che la distanza fra la lente obbiettiva e l'obbietto venisse ad essere puntualissima. Pertanto non esclude egli per niente che avesseci eziandio l'oculare. E se mai l'erudito scrittore dell'origine, progresso e stato attuale d'ogni letteratura venne in tal opinione, prendendo alla lettera la voce lente, sicchè non possa intendersi per quella altro che una picciola sfera di cristallo di forma e grandezza simile al granello di quel legume, che porta sì fatto nome, egli non s'appose: poichè gli sta contro l'uso comune, e il Galilei stesso adopera la voce lente per significare i vetri concavi e convessi del suo telescopio, i quali certo non erano picciole sfere (80).

Digitized by Google

Ma egli è tempo omai di stringere le molte in poche. Noi abbiamo da una parte fatti e notizie narrateci in dieci lettere, scritte tutte di suo pugno, da uno scrittore contemporaneo e autorevolissimo, quale s'è il Peirescio, donde viene confermata la testimonianza dell' Ugenio che fa primo autore del microscopio composto Cornelio Drebelio, e dalle quali si ricava con certezza, che il microscopio composto inventato da costui e venuto alle mani del Galilei in Roma nel 1624 era a due vetri convessi: abbiamo dall'altra parte che le addotte testimonianze e i racconti fattici da Guglielmo Borelio a favore di Giovanni e Zaccaria da Middelburgo, da Francesco Fontana a favore di se stesso, e da Vincenzo Viviani a favore del suo maestro, e per essersi messi fuori molto tempo dappoi che nota era al pubblico l'invenzione di cotal ottico strumento, e per li falsi, o strani ed incredibili particolari che contengono, patiscono sì gravi eccezioni da non potere da un savio critico accattarsi fede. Dunque fino a che non si trovi e ne si manifesti altro documento contemporaneo e fededegno, che ne conduca a mutar parere, non ai due middelburghesi artefici, non al napoletano Fontana, non al fiorentino Galilei, ma a Cornelio Drebelio d'Alckmaer d'Olanda si dee la lode e il merito d'avere inventato il microscopio a due vetri convessi: nè intorno a cosifatto trovato non altro abbiam finqui di certo che questo.

Se Galileo però non ha la gloria d'avere inventato il microscopio, non ha forse quella, che infra tutti fu il solo che seppe indovinare in Roma il modo d'usarne? che pose subito mano a fabbricarne parecchi? che voltò l'ingegno ad aggiungergli nuovi e più acconci artifizi? e che laddove era fino allora rimasto nelle mani del Drebelio e de'principi e cortigiani strumento di vano trastullo e passatempo, lo rivolse ad uso pubblico e all' ingrandimento dell'umano sapere, inviandolo a chi poteva e voleva giovarsene a disvelare i segreti della natura, siccome senza por tempo in mezzo e innanzi a tutti dietro i consigli e gli eccitamenti suoi fecero in Italia il Cesi e i nostri vecchi lincei?

Dopo ciò io rimetto nel giudizio vostro e in quello degli uomini saggi ed imparziali, siccome siete voi, il decidere, se non men degna lode che all'Olanda e al Drebelio, debbasi in questo fatto all'Italia e al Galilei. State sano.

Digitized by Google

NOTIZIE SULLE CONSIDERAZIONI AL TASSO ATTRIBUITE A GALILEO GALILEI E SUL DUBBIO, SE ALESSANDRO ADIMARI FOSSE, O NO ACCADEMICO LINCEO.

Notizia sulle considerazioni al Tasso attribuite a Galileo Galilei.

Pierantonio Serassi s'abbattè nel passato secolo in un volume manoscritto, riposto in una pubblica libreria di Roma, non voluta da lui, per gelosia che altri potesse, quando che fosse, avvantaggiarsi della sua scoperta, nè in voce nè in iscritto nominare, nel quale fra più altre cose trovò alcune Considerazioni sopra la Gerusalemme liberata di Torquato Tasso: e credendole lavoro di Galileo Galilei, ne trasse segretamente copia con animo di pubblicarle, qualora avesse avuto agio di contrapporre convenevoli risposte alle acerbe censure, che in quelle si contenevano.

Ma egli se ne andò tra' più innanzi di mandare ad effetto il suo pensiere: e venuto fatto a Pietro Pasqualoni, letterato romano, d'averle alle mani per opera di Baldassarre Odescalchi, possessore de'mss. lasciati dal Serassi, le die' alla luce insieme con un discorso di Giuseppe Iseo su lo stesso poema, messovi avanti un erudito e diligente proemio, e fornitele di brevi annotazioni, laddove gli parve non correr bene la censura (81).

Non ebbe però egli nè agio nè pazienza di ricercare e discoprire in quale delle romane biblioteche il ms. originale si ritrovasse, avvegnachè questo fosse con assai particolarità indicato: al fine d'avverare con che fondamento il Serassi lo avesse attribuito al Galilei, e se fosse esso scritto di sua mano o di quella d'altrui.

Postomi io ad esaminare, ha molti anni, i manoscritti della libreria barberiniana, della quale io era allora prefetto, venni nella certezza, che il Serassi lo aveva ivi trovato: sendochè il volume, onde l'aveva tratta, presentava tutti i particolari notati da lui nella fronte della sua copia, e annoverati dal Pasqualoni nel suo proemio: cioè il non portar numero, il non essere registrato ne'cataloghi de'mss., il leggervisi l'Aretia dello stesso Tasso, varie rime d'Ottavio Rinuccini, del Bonarroti e d'altri poeti, il sonetto del Galilei che incomincia:

Mentre spiegava al secolo vetusto,

un capitolo del Transillo, il cui primo verso è questo:

Digitized by Google

Era dunque ne'fati, occhi miei cari (82):

e inoltre il vedervisi quattro carte lacerate, dove Galileo prendeva a tassare gli amori imaginati dal Tasso di Tancredi con Clorinda, non che gli altri piccioli vuoti e stracciamenti posti al canto XIII St. LII (83).

Io non piglierò qui a disdire, che tal lavoro sia del Galilei: chè da una parte non ho argomento certo da fondarvi sopra contraria sentenza, e dall'altra sembra esso non discordare al tutto da quanto egli scrisse da Arcetri il 19 maggio 1640 a Francesco Rinuccini: « ch'egli cioè avea annotati tutti i riscontri de'concetti comuni trattati dal Tasso e dall'Ariosto, soggiungendo i motivi che gli facevano anteporre l'uno all'altro, i quali per la parte dell'Ariosto erano molti più in numero e più gagliardi (84). » E lascerò pure di rammentare che a Giambattista Venturi le censure ivi fatte al Tasso parvero sì mordaci e sì lontane dal buon senso, che credette di provveder meglio alla riputazione di lui, ommettendole (85): e che non pare gran fatto credibile, che un dotto fiorentino, e molto più uno scrittore sì elegante e conoscentissimo della pura favella usata dagli antichi maestri nostri, qual era egli, rinfacciasse al nostro grand' epico l'uso di quelle voci, che il Pasqualoni va quà e là mostrando adoperate da Dante o dal Petrarca, o dal Boccacci.

Dirò bensì primieramente, che il manoscritto barberiniano non porta in fronte nome alcuno, nè quello del Galilei, nè d'altro scrittore qual sia, e che non dà indizio di sorta, donde si possa apprendere, se sia tolto da altro libro, o fattura originale. Dirò in secondo luogo che dalla lettera soprallegata di Galileo al Rinuccini venghiamo a conoscere, che le sue annotazioni erano scritte sopra carte bianche fatte da lui interporre tra le stampate: sicchè dovevanci essere di quando in quando de'vuoti, secondochè richiedevano i versi o le stanze del poema, sopra cui non cadeva osservazione niuna: e le barberiniane sono al contrario dal capo al piede scritte tutte seguitamente e senza lacune. Dirò finalmente, che fattele pulitamente legare a parte, come estimava convenire alla supposta originalità e importanza loro, e capitatami dopo qualche tempo alle mani la lettera dal Galileo indirizzata al Cardinal Barberino (86), ed altra d'un certo Morelli, se ben ne ritengo il cognome, ambedue autografe e conservate nella predetta biblioteca, m'accorsi dell'errore, e che cotali considerazioni, riputate opera del primo, erano scritte di mano del secondo.

Digitized by Google

Pertanto, venendo meno al Serassi ogni argomento preso dall'indicazione del nome dell'autore, dalla forma e originalità della scrittura, e dal sapersi donde fu tratta l'opera, appare chiaro e manifesto non rimanergliene altro che la simiglianza della materia. Ma anche intorno a questa può nascer dubbio nell' animo d' un saggio critico, dicendo Galileo che i motivi, onde giudicava doversi antiporre l'Ariosto al Tasso, gli aveva egli soggiunto a'riscontri de'concetti comuni trattati dall'uno e dall'altro, e veggendo all'opposito, che nel ms. questi son messi avanti a quelli?

È dunque a far voti che la ventura ne metta nelle mani quel Tasso stampato con le carte fattevi interporre dal Galilei, ove questi scrisse le sue annotazioni, e che chiestogli, come il Viviani credeva, da Iacopo Mazzoni non potè più ricuperare (87), o altro più autorevole documento, acciocchè noi possiamo uscir del dubbio ed accertarci, se le considerazioni, trovate nella barberiniana dal Serassi e date fuori dal Pasqualoni, sieno veramente lavoro del fiorentino filosofo, o non adulterate da altra mano.

Intanto non giunga discaro a'miei leggitori, ch'io qui ponga alcune poche ammende da farsi al testo messo alle stampe, e cavate dal confronto da me fattone col ms.

Stampa, a f. 12, canto II, st. VII, v. 7 e 8:

Concetti da piacere a'Principi

Ms. Concetti da piacere ai principianti

Stampa, a f. 17, canto II, st. 89, v. 1 e 2:

sto pure aspettare che questo (la parola è mal copiata, così il Pasqualoni, e non si rileva) d'Argante.

Ms. questo pazzerone d'Argante

Stampa, a f. 20 canto III, st. VIII:

Questa stanza è bonissima, ma l'avrei voluta sentire il venerdì santo in bocca del Panicarole in pulpito.

Ms. in bocca del Panicarola predicatore.

Notizia sul dubbio, se Alessandro Adimari fosse o no accademico linceo.

Alessandro Adimari nel frontespizio intagliato in rame del volgarizzamento da lui fatto in rima delle odi di Pindaro dà a se stesso il titolo d'accademico linceo: e nella osservazione a que'versi dell'ode X delle nemee, che suonano così:

Digitized by Google

Perfin da Taigeto
Sotto un tronco di quercia un giorno assiso
Il sagace Linceo gli discoperse:
Chè niun altro mortal mirò sì fiso,
Nè di più salda vista occhio s'offerse,

afferma, che Federico Cesi avevalo innanzi al morire alla nostra antica accademia aggregato (88).

Ma nel catalogo de' lincei, ove ciascuno di suo pugno scriveva il proprio nome, non si trova quello dell'Adimari, nè si fa motto di lui in niuna delle scritture che l'accademia nostra riguardano. Per la qual cosa dubbio è, s'egli tal fosse qual si nomina: e Baldassarre Odescalchi s'argomenta alla meglio di mostrarlo immeritevole d'avere una mentita, mettendo innanzi congetture e probabilità, nel vero nè deboli, nè dispregevoli: che non è credibile, egli dice, che l'Adimari fosse ardito tanto di pigliar un titolo non concedutogli in un libro fatto di pubblica ragione, e da lui dedicato al cardinal Francesco Barberini, il quale era protettore, e avuto allora di fatto eziandio in conto di principe dell'accademia de'lincei (89). Nè dal Prospetto delle Memorie Anneddote di essa accademia raccolte da Francesco Cancellieri appare, che questi avesse alle mani migliori argomenti: dappoichè pone il fatto in questione (90).

Ora un documento certo da me trovato mi mette in grado di far conoscere non aver noi uopo d'altro per aggiungere al numero degli antichi lincei anche il nome di questo dottissimo e valente scrittore e volgarizzator riputato del Pindaro: ed è un memoriale scritto di sua mano, che insieme con altre lettere sue si conserva nella libreria barberiniana, il quale dice così:

Alessandro Adimari, essendo stato onorato del titolo d'accademico linceo, supplica V. E. d'ordinare a chi spetta, che gli sia concesso l'anello solito di darsi da quell'accademia ai soggetti che in quella sono annumerati. Che della grazia ne professerà obbligazione eterna a V. E. quam Deus etc.

(fuori) All'emo e rmo sig. cardinal Barberini
Per
Alessandro Adimari (91)

S'egli ottenesse poscia il chiesto anello, rimane tuttavia incerto: ed io di buon grado m'accordo coll'Odescalchi nell'opinare che no, dicendone la storia, che dopo la morte del Cesi quell'illustre accademia si tacque e fu pres-

Digitized by Google

sochè estinta. Ma per l'autografa scrittura recata di sopra è ora posto fuori di dubbio, che l'Adimari fu lontano dal millantare un titolo che non gli appartenesse, e fu veramente eletto accademico linceo.

ANNOTAZIONI

N. B. Essendo la maggior parte de' libri da me citati di rarità grande, o non agevoli ad aversi alle mani, ho creduto benfatto di mettere qui distesamente que'brani che facevano all'uopo mio: acciocchè ognuno potesse rassicurarsi della fedeltà usata nell'allegarli.

(1) Fabri Ioannis Animalia mexicana descriptionibus scholiisque exposita. Romae, apud Iacobum Mascardum, 1628 in f. pag. 757.

Ego prorsus nihil dubito, si quis microscopio, hoc est a me hoc nomine donato perspicillo, uti vellet, quo res minutissimae triginta mille vicibus et amplius grandiores, quam in se sunt apparere solent etc.

(2) FabI Columnae Lyncei ΦΥΤΟΒΑΣΑΝΟΣ, cui accedit Vita FabI et Lynceorum Notitia, Iano Planco Ariminensi auctore. Florentiae 1744 in 4.° pag. XII.

(3) Considerazioni sopra la Notizia degli accademici lincei scritta dal signor Giovanni Bianchi. In Modena per Bartolomeo Sogliani in 4.° a f. 41.

(4) De vero Telescopii inventore, authore Petro Borello, Regis Christianissimi Consiliario et Medico Ordinario. Hagae-Comitum ex Typographia Adriani Vlacq, 1655 in 4.° pag. 34 et seq.

Guillelmius Borelius
Belgii Uniti Legatus
Petro Borello Medico Regio
S. P.

Petis a me, ut quae comperta habeam de Telescopii syderei inventione, tibi per epistolam, id est, breviter declarem. Accipe igitur quae dicam. Middelburgum Selandrorum Metropolis mihi Patria est: juxta aedes ubi natus sum in Foro Olitorio, Templum novum est, cujus parentibus (lege, ut in Erratis Corrigendis ad finem libri, parietibus) nectuntur aediculae quaedam satis humiles: harum unam propè Portam Monetariam occidentalem inhabitabat Anno 1591 (cum natus sum) quidam conspicillorum confector nomine Hans, Uxor ejus Maria, qui filium habuit, praeter filias duas, Zachariae nomine, quem novi familiarissime, quia puero mihi vicino vicinus ab ineunte tener-

Digitized by Google

rima aetate colludens semper adfuit, egoque puer in officina ipsi saepiuscule adfui. Hic Hans, id est, Ioannes, cum filio suo Zacharia, ut saepe audivi, Microscopia primi invenere, quae Principi Mauritio Gubernatori et summo Duci Exercitus Belgicae foederatae obtulerunt, et honorario aliquo donati sunt. Simile Microscopium postea ab ipsis oblatum fuit Alberto Archiduci Austriaco, Belgicae Regiae Supremo Gubernatori. Cum in Anglia Anno 1619. Legatus essem, Cornelius Drebelius Alckmarianus Hollandus, Vir multorum Secretorum Naturae conscius, ibique Regi Iacobo in Mathematicis inserviens, et mihi familiaris, ostendit illud ipsum instrumentum mihi, quod Archidux ipsi Drebellio dono dederat, videlicet Microscopium Zachariae istius, nec erat (ut nunc talia monstrantur) curto tubo, sed ferè ad sesquipedem longo, cui tubus ipse erat ex aere inaurato, latitudinis duorum digitorum in diametro, insidens tribus delphinis ex aere, itidem subnixis, in basis disco ex ligno Ebeno, qui discus continebat impositas quisquilias, aut minuta quaeque, quas desuper inspectabamus forma ampliata ad miraculum ferè maxima. Ast longe post, nempe anno 1610 inquirendo paulatim etiam ab illis inventa sunt Midderburgi Telescopia longa siderea, de quibus tibi res est, et unde Lunam et reliquos Planetas, stellas et sydera inspectamus, quorum specimen unum Principi Mauritio etiam obtulit, qui illud inter secreta custodivit, usui futurum fortè, in Expeditionibus Belgicis.

E' qui da ammendare lo sbaglio preso da tutti coloro che allegarono l'autorità di questo scrittore, i quali di due artefici ne fecero un solo sotto nome di Zaccaria Ians, o Giansen, mentre il Borelio ne nomina chiaramente due, cioè Giovanni padre, che in lingua olandese si chiamava Hans, e non Ians, e Zaccaria suo figliuolo.

(5) Opuscula Posthuma, quae continent Dioptricam etc. Lugduni Batavorum, apud Cornelium Bontesteyn, 1703 in 4.°, pag. 221.

Lentibus vitreis etiam vel solis, vel binis, ternisve certa ratione conjunctis, Microscopia parantur, quibus corpuscula quaelibet minima, partesque eorum non secus auctae apparent, quam res longinquae telescopiis. Et eorum quidem, quae simplici lente constant, credibile est non multo post inventa telescopia usum fuisse animadversum. Compositorum vero artificium minus erat obvium, quod decennio circiter posterius esse invento illo videtur. Nondum enim Anno 1618 ejusmodi Microscopia extitisse apparet, quod Hier. Syrturus, qui de origine et fabrica Telescopiorum eo anno librum edidit, non fuerit silentio praeteriturus tam insigne inventum, si jam tum cognitum fuis-

Digitized by Google

set. Franc. quidem Fontana ab ipso Ao. 1618 id sibi arrogat in libro Observationum edito in lucem Ao. 1646. Sed testimonium Hier. Syrsalis quod adducit non est antiquius Anno 1625. Anno autem 1621 apud Drebelium nostratem conspecta fuisse Microscopia hujusmodi Londini in Britannia, ipsi qui adfuerant saepe mihi narraverunt, ipsumque primum auctorem eorum tunc habitum.

(6) Novae coelestium, terrestriumque rerum observationes, et fortasse hactenus non vulgatae a Francisco Fontana specillis a se inventis et ad summam perfectionem perductis editae. Neapoli, apud Gaffarum, mense Februarii 1646, in 4.° pag. 145:

Tractatus Octavus
De Microscopio
Caput I.
De inventore huius specilli

Inuentionem hanc reperi in anno 1618. duo assero. Primò, dictum specillum antiquius non esse dicto anno. Secundò, me fuisse inventorem in hac Civitate Neapolitana, in qua haec publici iuris fiunt, limito dictum, quia vt etiam supra in alia mea inuentione telescopij duarum lentium convexarum insinuaui, omnes intellectu, et operatione praediti sumus, atq. adeò microscopij inuētio, alibi, citato anno antiquior potest esse.

Quò ad primum patet, quia antea nullum extabat vestigium huiusmodi specilli, nec ullus Author (saltem ante recensitum annum) meminerat; dixi ante recensitum annum: nam in anno 1626. Pater Scheiner è Societate Iesu in sua Rosa Vrsina lib. 1. cap. 30 asserit. Eadem arte natum est illud admirabile Microscopium, quo Musca in Elephātum, et Pulex in Camelum amplificatur. Certum tamen est me prius dicto anno 1626. tale specillum adinuenisse, vt fidem facit Admodum R. P. Hieronymus Sirsalis eiusdem Societatis Iesu, Sacrae Theologiae publicus lector in almo Collegio Neapolitano vide f. 3. Alios testes non affero. tùm quìa allatus, multis aequivalet. tùm quìa non dum lis est contestata: quandoquidem supradictus Author non sibi adscribit, sed inuentionem refert, et fortasse talis inuētionis notitia hinc ipsi fuit delata, Secundum et constat, quia de hoc tot existunt testes, quot Patres sunt, tùm Societatis Iesu, tùm aliarum religionū hic degentes, quì maximo concursu ad inspiciendum festinabant; quamvis postea, vt supra dictum est, in prouerbium abierit, lege relationem citati Patris Sirsalis.

(7) Fasti Consolari dell'Accademia Fiorentina di Salvino Salvini. In Fi-

Digitized by Google

renze nella stamperia di S. A. R. per Gio. Gaetano Tartini e Santi Franchi, 1717 in 4.° a f. 408.

In gradimento di sì nobil regalo (il telescopio) fu immediatamente con generosa dimostrazione della Serenissima Repubblica ne'25 d'agosto del 1609 ricondotto il sig. Galileo, a vita sua, alla medesima lettura con più che triplicato stipendio del maggiore che fosse solito assegnarsi a'lettori di matematica.

Considerando fra tanto il sig. Galileo, che la facoltà del suo nuovo strumento era sol d'appressare, e aggrandire in apparenza quegli oggetti, i quali senz'altro artifizio (quando possibil fosse accostarsi loro) con eguale, e maggior distinzione si scorgerebbero, pensò ancora al modo di perfezionar maggiormente la nostra vista, con farle perfettamente discernere quelle minuzie, le quali, benchè situate in qualunque breve distanza dall'occhio, le si rendono totalmente invisibili; e allora inventò i microscopi d'un convesso, e d'un concavo, e insieme d'uno, o di più convessi.

(8) De Locis solidis secunda Divinatio Geometrica, 1701. Florentiae Typis Regiae celsitudinis, apud Petrum Brigonci, pag. 123 :

An. Sal. 1693 Elogia haec in fronte earumdem aedium quam citissime fieri potuit, inscribi jussit.

Qui vero coelestia et longinqua Dei opera aperuit, idem ut summum opificem in minimis etiam operibus laudandum proponeret humanae philosophiae secretiora penetralia reseravit, dum microscopii ope ex unica et ex duplici lente a se primum excogitati et confecti, ac jam anno 1612 instanti Casimiro Polonorum Regi dono missi humano obtutui minima subiecit et naturae ipsius quamdam veluti anatomen instituit.

(9) Bonaventuri Tommaso. Opere di Galileo Galilei. In Firenze 1718, vol. 4, in 4.° vol. I, Prefazione universale, a f. XVIIII e seg. = Manni Domenico. De Florentinis Inventis Commentarium. Ferrariae 1731 in 4,° cap. XXIV, pag. 51. — Vandelli Domenico, op. e l. citati, Ann. (3) — Frisi Paolo. Elogio di Galileo Galilei. Milano 1775 in 8,° a f. 32, §. XIX. — Andres Giovanni. Saggio sulla filosofia del Galilei. In Mantova 1786 in 8.° cap. II, a f. 31, e Origine, Progresso e Stato attuale d'ogni letteratura. Roma, presso Carlo Mordacchini 1812, vol. IV, 4.° a f 300 e 301 = Fabroni Angeli Vitae Italorum doctrina excellentium. Pisis 1778 in 8.° Excudebat Carolus Ginesius, vol. I, pag. 31 et seq. = Targioni Tozzetti Giovanni. Notizie degli aggrandimenti delle scienze fisiche accaduti in Toscana nel corso di an-

Digitized by Google

ni LX del secolo XVII. In Firenze 1780 in 4.°, Tomo primo, a f. 62 e seg. = Tiraboschi Girolamo. Storia della letteratura italiana dall'anno MDC fino all'anno MDCC, libro secondo, cap. II, §. IX. = Nelli Gio. Battista. Vita e commercio letterario di Galileo Galilei. Losanna, 1793. in 4.° vol. I, a f. 221 e seg. = Libri Guillaume. Histoire des Sciences Mathèmatiques en Italie depuis la renaissance des lettres jusq' a la fin du dix-septième siècle. A Paris chez Iules Renouard, 1841, tome quatrième in 8.° pag. 222 et 223. = Rambelli Gianfrancesco. Intorno Invenzioni e Scoperte italiane lettere. Modena, dalla tipografia Vincenzi e Rossi, 1844, in 8.° lett. XXXVI, Del microscopio, a f. 177.

(10) Op. e l. citati nella precedente annotazione.

(11) Ragguagli di Parnaso. Venezia 1612, Cent. I, Ragg. I.

Questi (occhiali) avidamente sono comperati da alcuni soggetti grandi, i quali, ponendoli poi al naso dei loro fortunati cortigiani, tanto alterano la vista di que'miseri, che rimuneratione di cinquecento scudi di rendita stimano il vil favoruccio, che dal padrone venga loro posta la mano nella spalla, ò l'esser da lui rimirati con un ghigno, ancor che artificioso, e fatto per forza.

(12) Odescalchi Baldassarre. Memorie istorico critiche dell'accademia de' lincei. Roma, 1806, nella stamperia di Luigi Perego Salvioni in 4.° a f. 180:

Apiarium ex frontispiciis naturalis theatri Principis Federici Caesii Lyncei S. Angeli et S. Poli Principis I, Marchionis Montis Caelii II, Baronis Romani, depromptum, quo universa melificum familia ab suis prae-generibus derivata, in suas species ac differentias distributa, in physicum conspectum adducitur:

Nel frontispizio intagliato dal Greuter si legge:

Urbano VIII Pontifici Maximo cum accuratior ΜΕΛΙΣΣΟΓΡΑΦΙΑ a Lynceorum Academia in perpetuae devotionis symbolum ipsi offerretur etc. Franciscus Stellutus Lynceus Fabrianensis microscopio observabat. Romae, Superiorum permissu, anno 1625.

Di questo frontispizio intagliato dal Greuter io già vidi un esemplare nella libreria barberiniana, dal quale fece trarre un facsimile il Cancellieri. Vedi Prospetto delle Memorie Aneddote dell'Accademia Romana de' lincei, estratto dal fascicolo LV del giornale Arcadico di luglio del 1823. Roma. 1823, presso Giuseppe Salviucci, a f. 5, num. 31.

(13) Op. e l. cit. sopra, Ann. (9).

Digitized by Google

(14) Fasti consolari citati sopra, Ann. (7).

(15) Ivi, dove a f. 421 si legge questa data: Di casa li 29 aprile 1654.

(16) De Locis solidis, op. citata sopra, Ann. (8).

(17) Biografia universale, antica e moderna. Venezia presso Gio. Battista Missaglia, 1824, vol. XVI in 8.° a f. 298, alla voce Drebbel, o Drubell.

(18) Liruti Gianfrancesco. Notizie delle Vite ed Opere scritte da'letterati del Friuli. Venezia, 1760, tomo primo in 4.° a f. 513, col. 2.ª

(19) Lettera I del Peirescio all'Aleandro

Molto illustre sig. mio osservandissimo

Riceverà V. S. la presente per mano del sig. Giacomo Kufflero da Colonia giovane buon cattolico, di molta virtù e di molta modestia, che lei stessa giudicherà degno di raccomandazione appresso le persone virtuose. Egli potrà mostrar a V. S. un occhiale o telescopio di nuova invenzione, diverso di quello del Galilei, con il quale egli fa vedere una pulice altrettanto grossa quanto una locusta di quelle che hanno ale, che chiamano grilli e quasi di medesima forma con le due braccia e l'altre gambe minori, la testa e quasi tutto il restante del corpo incrostato e armato di croste o squaglie come le locuste e come i gamberi piccioli. Gli animalucci, che si sogliono generare attorno il formaggio, che noi chiamiamo mitte, mittoni o artigioni, li quali son tanto minuti, che quasi paiono polvere, quando son veduti con quell'istrumento, diventano altrettanto grossi quante le mosche senza ali, e si lasciano discernere tanto distintamente, che vi si riconoscono le gambe molto lunghe, la testa aguzzata e tutte le altre parti del corpo evidentissime, e nelle quali si fan sommamente ammirare gli effetti della divina provvidenza, la quale era molto più incompreensibile, mentre ci mancava quell' aiuto alli nostri occhi. Ho creduto, che V. S. lo vederebbe molto volentieri, siccome hanno fatto qui il sig. Duca d'Anjou, fratello di S. M. e tutti i più curiosi di questa città, e siccome fuori di questo regno hanno fatto il re d'Inghilterra, il prencipe Maurizio e infinite altre persone di gran nome. E credo che questa invenzione non sarà di minor stima costì, specialmente appresso l'Illmo sig. Cardinal di Santa Susanna, al quale io supplico V. S. di voler introdurre questo giovane, siccome appresso l'Illmo sig. Cardinal suo padrone e l'Illmo sig. Cardinal Barberino ed altri ch'ella giudicherà doverlo veder volentieri in cotesta corte. Egli ha alcune altre invenzioni, le quali con il tempo egli potrà metter in luce e le quali saranno sforzi di riuscita ancor migliore, avendole imparate dal sig. Cornelio Dru-

Digitized by Google

belsio, suo parente, l'uno de'più valent'uomini del secolo in materia di meccanica e il quale ha fatto barche, che vanno sotto acqua, specchi che abbruciano di parecchie miglia lontano e altre cose stupende. Io riceverò a conto mio il favore e assistenza, ch'egli troverà in V. S., e le ne resterò con quell'obbligo che vi si conviene. Con che senz'altro le bacio le mani di tutto cuore, pregandole dal cielo ogni compito bene

Di Parigi alli 7 di giugno 1622

Di V. S. Molto Illustre

Servitore affezionatissimo
di Peiresc

(20) Lettera II del Peirescio all'Aleandro

Di Parigi alli 8 decembre 1822

Mi rincresce per la perdita del povero Kufflero e che per disgrazia egli non abbia prima potuto mostrare all' Illmo Cardinal di Santa Susanna e a V. S. gli effetti miracolosi del sua occhiale, vergognandomi ora di avernele scritto i particolari che le ne scrissi, poichè la veggo tanto lontana di poter godere quell'istromento, non sendo credibili, se non si veggono subito che se ne parla. Mi sarebbe una gran consolazione, se quel suo parente venuto da Napoli avesse potuto supplire a quel difetto. In tanto non so come ringraziarla degnamente di tanta carità e liberalità usata verso quel pover uomo così dopo morte come in vita, e la supplico di voler ricevere suo rimborsamento dal sig. Eschinardo, che non le resterò men obbligato della somma cortesia e singolar prontezza.

Lettera III del Peirescio all'Aleandro

Da Parigi 5 gennaro 1623

Quanto all'occhiale che fa vedere li più minuti obbietti con tanta moltiplicazione, mi dispiace sommamente che l'Illmo sig. Cardinal di S. Susanna e V. S. non abbino veduto l'effetto. Io ne ritenni uno, sul quale ho fatto lavorare per imitarlo, e se posso arrivarci come n'ho qualche speranza non mancherò di mandarlo subito al detto sig. Cardinale, anzi quando non riuscirebbe l'intento, mi risolverò più tosto di mandargli il mio, acciò di fargli provare un giovamento tanto miracoloso del senso della vista umana: chè altrimenti io passerei per impostore di averlene scritto ciò che le ne scrissi da principio, s'io non glielo facessi vedere e toccare per così dire, e meriterei di perdere credito per l'avvenire.

Digitized by Google

(21) Lettera IV del Peirescio all' Aleandro
Da Parigi 14 Agosto 1623

Io scrissi a V. S. per via del P. D. Gio. di S. Paolo Vassano già dal principio di luglio per accompagnar la sua persona e gli occhiali del Drubelsio ch'io aveva avuto dal Kufflero, insieme con un altro minor occhiale di facilissima e buona operazione, avendogliene mostrata la pratica, acciò fosse più facile a V. S. di farla comprendere all'Illmo di S. Susanna, e credevo ch'egli dovesse ora esser giunto o molto vicino a Roma. E mi vien d'essere assicurato, ch'egli è restato per strada per causa del ritorno del P. Generale di quell'ordine di qua da' monti, di che mi dispiacerebbe sommamente. Bisognerà stare aspettando l'effetto della fortuna che pare sia mal prospera per quel povero strumento.

Lettera V del Peirescio all'Aleandro
Di Aix 17 Settembre 1623

Or ora vien di giungermi uno scatolino di parte del P. Vassano con l'occhiale dentro e le sue lettere, e in medesimo instante passando l'ordinario d'Avignone, io non ho voluto lasciarlo andare senza mandarle detto Scatolino. V. S. mi farà grazia di riceverlo e portare l'occhiale all'Illmo sig. Cardinal di S. Susanna, e mostrargliene l'uso, se le sarà possibile di comprenderlo sopra ciò che n'avevo scritto.

Lettera VI del Peirescio all' Aleandro
Di Aix alli 7 Dicembre 1623

Mi giova credere che (la scatola) sarà giunta a quest'ora costì, e che V. S. averà pur indovinata la maniera di adoperare detto occhiale, e particolarmente il picciolino che s'adopera facilissimamente e fa un effetto non molto inferiore al grande occhiale.

Lettera VII del Peirescio all'Aleandro
Di Aix alli 3 Marzo 1624

Sto molto maravigliato che non le abbia riuscito l'occhiale grande. Se non sono rotti li vetri bisogna ben trovarci la sua proporzione, ogni volta che si fermi la distanza conforme alli gradi che c'erano segnati e scolpiti. Io starò aspettando la relazione più ampia che V. S. dice dovermi esser mandata dall'Illmo Card. di S. S. acciò di tentare a rispondere alle difficoltà e dare qualche modo di farle cessare e riuscire lo stromento. In effetto la maggior difficoltà della riuscita più notabile sta nella direzione della lastrella mobile, sopra la quale si mette l'obbietto, acciò di farlo passare e restar fermo sotto

Digitized by Google

il punto al quale si termina la linea che passa dall'occhio per il centro delli duoi vetri; che quando una volta se n'è imparata la pratica ci conduce poi facilissimamente e con grandissimo gusto e diletto, quando si mira un animaluccio vivo che cammina e si ritiene sotto della linea precisamente con movere detta lastrella al contrario del luoco dove tende l'animaluccio. Perciocchè l'effetto dell' occhiale è di mostrare l'obbietto a rovescio nel punto della conversione proporzionata, e di far che il moto vero naturale dell'animaluccio che va per esempio d'oriente in ponente paia che vadi al contrario, cioè da ponente in oriente. Quanto alla distantia dei vetri tra loro, c'è duoi termini fuor de'quali non fanno effetto che vaglia, ma nondimeno in qual si voglia distantia che si ponghino, fanno sempre effetto considerabile di moltiplicazione e chiarezza maggiore o minore. E per la distantia dell'obbietto al primo vetro, bisogna similmente che sia maggiore o minore secondo quella de' vetri tra di loro, cioè se la distantia de' vetri tra di loro è la maggiore, bisogna che la distantia dell' obbietto sia minore, e al contrario decrescendo la distantia de'vetri, bisogna crescere quella dell'obbietto. Il che si fa mirando con l'occhio con un poco di pazienza. E se si collocano le cose conforme alli segni scolpiti, le misure sono buone senz' altro e riusciranno communemente, fuorchè in qualche occhio infermo o di costituzione straordinaria.

Lettera VIII del Peirescio all'Aleandro
Di Aix alli 15 d'Aprile 1624

P. S. Sendomi ricordato che il sig. Melano latore della presente aveva altre volte veduto in man mia l'occhiale dell'Illmo Sig. Card. di S. Susanna, io gli ho recapitulato il modo di farne l'esperienza, e credo che se V. S. gli fa rivedere detto occhiale, egli ne farà la prova, et potrà indirizzare V. S. e qualunque altro che le piacerà per farne vedere la prova al detto Sig. Illmo.

Lettera IX del Peirescio all'Aleandro
Di Aix alli 10 e 17 Maggio 1624

Dell'occhiale grande è vero che si vedeva l'oggetto più chiaro che nel picciolo, ma per averne l'effetto compito, bisogna che l'oggetto sia illuminato dal sole, altramente la cosa riesce troppo scura. Ma nel sole V. S. vederà effetto stupendo, quando si sarà trovata la maniera di valersi dello strumento.

(22) Lettera X del Peirescio all'Aleandro
Di Aix 1 Luglio 1624

Quanto all'occhiale ho caro che il sig. Galileo vi si sia incontrato, ma mi

Digitized by Google

dispiace che elle non abbino trovato l'effetto così chiaro come suol essere al suo punto, purchè l'obbietto sia illuminato dalli raggi solari. Forse che il sig. Melano non vi sarà inutile, s'elle vorranno provarlo. Intanto le rendo grazie delli favori usati al detto sig. Melano. Ma l'occhiale accennato dal signor Galilei, che fa le mosche come le galline, è della medesima invenzione di questo, di cui l'autore ne fece ancor egli uno per l'arciduca Alberto, buona memoria, che si soleva appoggiare in terra, dove una mosca si vedeva della grandezza d'una gallina, e l'istromento non era di maggior altezza che d'una tavola ordinaria da magnare.

(23) Vedi ann. (21). Lett. VII del Peirescio.

(24) Nelli. Vita del Galilei, citata sopra, ann. (9) vol. I, p. III, cap. III, a f. 327 e seg.

(25) Nova Planetarum, Animalium et Mineralium Mexicanorum historia a Francisco Hernandez medico in Indiis praestantissimo primum compilata, dein a Nardo Antonio Reccho in volumen digesta a Io. Terrentio, Io. Fabro, et Fabio Columna lynceis notis et additionibus longe doctissimis illustrata. Romae, 1651, typis Vitalis Mascardi in f.°

Columnae Annot. et addit. pag. 85:
cum nostratis apis imagine a clariss. D. Francisco Stelluto lynceo . . . .
. . . . novo quodam microscopio observata.

(26) Odescalchi. Memorie de'lincei citate sopra, ann. (12), a f. 157.

(27) Nelli. Vita del Galilei citata sopra, ann. (9), vol. I, p. II, cap. VII, a f. 275.

(28) Le opere di Galileo Galilei. Prima edizione completa, condotta sugli autentici manoscritti palatini, e dedicata a S. A. I. e R. Leopoldo II granduca di Toscana. Firenze, Società editrice fiorentina, 1842 e seg. tomo VI, a f. 297.

(29) Ivi, a f. 301.

(30) Fabri. Animalia Mexicana, citate sopra, ann. (1), a f. 471.

Ab hoc nobis alterum *Microscopium* appellare visum fuit, per quod minutissima animalcula, et horum ea quae visum plane subterfugiunt acutissime cernuntur: illo quidem (telescopio) omnis generis remotissima, hoc vero minutissima quaeque perspicimus, sed maxime propinqua, quod quidem à Galilaeo in Italia confectum, et ab eodemmet etiam anno proximè elapso in vrbem allatum, numquam tamen ita diligenter elaborari ab vllis artificum manibus vel ipsius vel collegarum iussu potuit, quàm ab istis Germanis, qui sedulam in hoc nobis operam praestitere, nec pauca huiusmodi Microscopia, quae vrbem totam in admirationē pertraxerunt, elaborata nobis exhibuerūt.

Digitized by Google

E' da notare, che avvegnachè la data del libro porti l'anno 1628, pure la dedicazione fattane dal Fabri al card. Francesco Barberino ha quella del 1625 Calend. Ianuarii; sicchè l'anno prossimo passato, di cui qui si parla, è il 1624, in cui capitò a Roma il microscopio drebeliano.

(31) Vedi ann. (20 e 21) Lett. I e IV del Peirescio.

(32) Vedi sopra, ann. (5).

(33) Viri illustris Nicolai Claudii Fabricii de Peiresc Senatoris Aquisextiensis Vita per Petrum Gassendum Praepositum Ecclesiae Diniensis. Parisiis, sumptibus Sebastiani Cramoisy architypographi regis, 1641 in 4°, pag. 7.

Accedit, quod licuit a morte ipsius ea interrogare, et cùm ex variis epistolis, tùm ex aliis monumentis intelligere, quae non fuissent cuivis perinde in promptu.

et ibi pag. 186: Attexenda est potius quae virum eximiè constantem examinare penè potuit, nunciata Pauli Gualdi mors, quae contigit mense Octobri (1621) .... Miserat ad illum Peireskius mox antè, cùm varia Telescopia, tùm vitra Microscopica, non ita pridem adinventa à Cornelio Drebelsio, ipso quoque Alcmariensi, et Regi Britanniae à Mechanicis.

(34) Vedi sopra, ann. (4).

(35) Opere complete di Galileo citate sopra, ann. (28) vol. 6, a f. 75, Lettera a Benedetto Landucci, da Venezia 29 agosto 1609.

(36) Borelli, De vero telescopii inventore, citato sopra, ann. (4), pag. 29 et seq.

(37) Histoire des Matematiques. A Paris, chez Ch. Ant. Iombert, 1758 in 4°, tome second, part. IV, liv. III, pag. 168.

(38) Vedi sopra, ann. (22), Lettera X del Peirescio.

N. B. I leggitori si saranno accorti che il Peirescio, scrivendo in lingua non sua, non è molto accurato nell'uso delle voci e de'modi propri del favellare italiano. Ma dal contesto della dicitura a me pare chiaro, che dicendo: *è della medesima invenzione di questo, di cui l'autore ne fece ancor egli uno per l'Arciduca Alberto*, abbia voluto significare, che il Drebelio aveva inventato del pari l'occhiale accennato dal Galilei, e quello, del quale aveva mandato a Roma un simigliante: altrimenti i detti del Peirescio non darebbero giusto senso.

(39) Fontana, Novae coelestium etc. cit. sopra, ann. (6), pag. 3.

Ego Hieronymus Sirsalis Societatis Iesu S. T. P. in Collegio Neapolitano omnibus testatū volo me circiter annum 1625. in domo Perillustris

Digitized by Google

viri, ac patrii soli Parthenopaei decoris, Francisci Fontanae vidisse microscopiū, et non multo post temporis intervallo Telescopiū e duobos (sic) convexis ab ipso mira arte compositū, ut merito divino eius ingenio tam praeclara inventa accepta referenda sint.

(40) Dioptrica, seu demonstratio eorum quae visui et visibilibus propter conspicilla non ita pridem inventa accidunt. Augustae Vindelicorum, 1611, prop. 86, pag. 42.

(41) Novae caelestium etc., citate sopra, ann. (6), pag. 20 — et pag. 5: Ego Io. Baptista Zupus Societatis Iesu in almo Neapolitano Collegio Mathematicarum disciplinarum profcssor . . . aio usum duarum lentium cōuexarum in tubis opticis ab illo usurpatum ab anno huius saeculi 14. quando tùm P. Io: Iacobo Staserio meo magistro, tùm mihi talibus vitris armatum tubum spectādum proposuit non sine vtriusq; admiratione, et delectatione.

(42) Vedi sopra, a f. 105.

(43) Vedi sopra, a f. 101.

(44) Vedi sopra, ann. (30).

(45) Persio tradotto in uerso sciolto e dichiarato da Francesco Stelluti Accad. Linceo da Fabriano. In Roma 1630, appresso Giacomo Mascardi, 4°, a pag. 46 e 47, nota 3.

Come sì dottamente, e con tante erudizioni, concetti e novità ha di detti Animali (le api) scritto il nostro signor Principe Cesi nel suo Apiario, materia in un foglio ristretta sì, ma per la gran copia delle cose, e de'concetti; atta a formar qualsivoglia gran volume; e ciò fece allora, ch'io col Microscopio minutamente l'Ape con tutte le sue parti osservai, la cui forma per esser cosa degna da sapersi, e d'esser veduta da ciascuno, ho stimato bene, e molto a proposito in questo luogo rappresentarla; e parimenti tutti quei suoi membretti separatamente figurarsi, nel modo che son stati da me con l'aiuto di detto Microscopio discoperti, con non minor mio gusto che maraviglia; e tanto più mentre sapeva, che nè da Aristotile, nè da verun'altro Filosofo e Naturalista antico, nè moderno son stati mai osservati, nè conosciuti: e per maggior chiarezza, e intelligenza di chi ciò vede, e legge, descriverò a parte a parte ciascun de'detti membri; convenendo anche in ciò col nostro signor Fabio Colonna Linceo, quale havendo voluto (mosso dal mio avviso) far la medesima osservazione in questo animaletto così mirabile, come poi ha fatto con ogni diligenza, e esquitezza col beneficio di somiglianti vetri, hà trouati gl'istessi membri nel medesimo modo che da me furono osserua-

Digitized by Google

ti, e figurati; hauendo a significazione di esso Signor Fabio il tutto ancora esquisitamente osseruato, e disegnato il Signor Francesco Fontana: onde feci quì in Roma intagliare in rame tre Api rappresentanti l'Arme di Nostro Signore Papa Vrbano VIII. grandi, in quella forma che li vetri di esso Microscopio ce li rappresentano; e feci quelli in tre varij aspetti figurare, mostrando vno la schiena, l'altro il fianco, e l'altro il petto, come si può nel foglio già stampato vedere: acciò da ogni parte fusse il suo aspetto conosciuto: ma dopo hauendolo con maggior diligenza esaminato, ho scoperto meglio la forma di tutto il suo corpo, e di ciascun suo membro, come si potrà vedere nella sua figura, e descrizzione, c'habbiamo nel fine di questa Satira trasportata, per non interrompere la lettura di essa con sì lunga digressione.

(46) Giornale de'Letterati per l'anno MDCCXLIV. In Roma 1749, appresso li fratelli Pagliarini in 4.°

N. B. Io ho deliberato di qui mettere distesamente l'uno dopo l'altro i brani delle lettere di Fabio Colonna al Cesi: perocchè dal raffronto loro procedono le prove delle mie sentenze.

Lettera X al Cesi, da Napoli li 9 de Gennaro 1626. Ivi, a f. 324:

mi sono posto a disegnar il rostro dell'Ape Napolitana, qual è diverso forsi dalla Romana, che n'accennai al Sig. Stelluti, che l'avesse meglio osservata, e non me ne ha risposto cosa alcuna. Ora havendo veduto le stampe di Rame che hanno la diversità dalla mia, ho uoluto mandarla a V. Ecc.

Lettera XI, da Napoli li 2 di Febraro 1626. Ivi, a f. 325:

N. B. questa lettera non è indirizzata al Cesi, ma ad altri, di cui non si dice il nome: il che non è stato avvertito da chi la pubblicò.

Ho ricevuto l'Apiario con lo scritto si ha da consultare, ed il disegno della cancellata, di che ringrazio V. S. infinitamente. Ho dato una scorsa all'Apiario per averlo avuto questa mattina, ed oggi l'ho portato al sig. Mario Schipani mio amicissimo e che ama ed osserva il Signor Principe e V. S.

Lettera XII al Cesi, da Napoli li 13 di Febraro 1626. Ivi a f. 326:

Con grandissimo gusto ho data un' occhiata per adesso all' Apiario che molto m'ha dato gusto non solo la divisione delle differenze e proprietà dell'Api, ma li circonscritti elogj ed attributi, quali poi che l'averà veduti il Sig. Mario Schipani le goderò più minutamente osservandoli.

Lettera XVIII al Cesi, di Napoli li 17 di Luglio 1626. Ivi, anno MDCCL, a f. 63 e 64:

Si farà tutta l'imagine in carta grande, che una Ape piglierà un foglio

Digitized by Google

regale per potersi fare tutto quello che si vede per adesso che credo quanto più s'osserva più si ritrova, essendo tanto grande il maestro che l'ha fatta. La testa si è cominciata quasi di mezzo palmo, la lingua tiene quelle parti da me trovate, ma con più cose da notare, e li peli che vi pajono sono pennati come per tutta l'ape se ne osservano. Di più se a Dio piacerà si manderà a V. E. un'occhiale che hora le stò facendo il piede e canna a vite, e non sarà più di quattro dita , con il quale si potrà vedere tutto un giorno senza travagliar la vista , e fa l'imagine diritta, invenzione d'un amico che ancor l'ajutò a farle stampare l'invenzione, già che lui volendo far quello de' Coloniesi non hauendo saputo l'artifizio, l'è andato investigando e trovando un'altro migliore.

Lettera XIX al Cesi, di Napoli li 22 de Agosto 1626. Ivi, anno MDCCLI, a f. 94:

Già se non fusse stato l'amico indisposto sarebbe fatto il disegno dell'Ape, ma havendo havuto ancora disgusto per haver perduta una prima figliuola natale, è stato un pezzo sconsolato, hora si attenderà anco a far l'occhiale, che poi haverà V. E. che m'ha promesso.

Lettera XX al Cesi, di Napoli li 19 de Settembre 1626. Ivi, a f. 95:

L'amico dell'Ape è stato un poco indisposto, che patisce di sputo di sangue, ma servirà V. E. come anco adesso fa un cristallo per V. E. che io ce l'ho cercato in grazia, perchè io se ben lo so fare, non vedendo così essquisitamente quanto stia bene per polirse non ci attendo, se ben ne ho fatti due de'quelli del Coloniese l'anno passato. Questo è di un solo cristallo, ed è di tre dita lungo, e se ben non fa tanto grande, moltiplica ben tanto che si vedono le incisure delli peli dell'Ape da vicino, senza che l'occhio patisca alcun' abbagliamento come fa quel del Coloniese. Ha ritrovato anco questo amico un'altro occhiale piccolo d'un palmo, che fa alla rovescia, ma ingrandisce l'oggetto assaissimo , e quel che più importa avvicina l'oggetto tanto vicino, che quelli de un tiro di moschetto le rappresenta vicino gli occhi, fin' adesso non ho penetrato, perchè non vi posso attendere per li travagli, che sia che tanto avvicini, poichè li due convessi fanno lontano e piccolo, ma chiariscono, ma come ho tempo d'andarci l'osserverò, e ne procurerò uno per V. E.

Lettera XXXXI al Cesi , di Napoli li 30 di Novembre 1629. Ivi, a f. 254.

Intanto per passatempo avviso a V. E. come il Sig. Francesco Fontana

Digitized by Google

nostro, ha fatto un vetro di un palmo di diametro, il qual solo posto nella sua proporzionata lontananza fa veder distinto gli huomini per qualche miglio. Ancora ha fatto un Cannone di otto palmi con il quale se bene allo roverscio fa vedere la Luna e Stelle e qualunque cosa di vicino di grandezza molte volte più dello solito Cannone che fa dritto della istessa lunghezza, e fa chiarissimo più del solito. Ne ha dato uno al Sig. Vicerè, e ne sta facendo per se hora.

Piacemi d'aver qui messe davanti agli occhi del pubblico queste notizie dateci dal Colonna de'lavori fatti dal Fontana: giacchè, se quindi io ho tratto argomento da rifiutargli la lode d'essere stato il primo ad inventare fin dal 1618 il microscopio a due vetri convessi, possono i letterati napoletani cavarne altri meriti sinquì non conosciuti nè esposti neppur da chi, pochi anni sono, ne scrisse la vita inserita nella Biografia de'Re e degli Uomini illustri del regno di Napoli e Sicilia, ornata de'rispettivi loro ritratti e stampata in Napoli, in vol. 15 in 4.° nel 1816 e seg., ora che per me s'è mostrato che l'amico dell'ape indicato dal Colonna in queste lettere non è altri che il Fontana.

(47) Vedi sopra, annot. (6).

(48) Rosa Ursina, sive Sol ex admirando facularum et macularum suarum Phoenomeno varius. Bracciani, apud Andream Phaeum typographum ducalem. Impressio caepta Anno 1626, finita vero 1630 Id. Iunii, in f.°

La dedicazione porta questa data: Romae e domo societatis Iesu professa 1629 III Non. Iulii.

(49) Vedi sopra, annot. (6).

(50) Vedi sopra, annot. (46) Lett. XVIII del Colonna al Cesi.

(51) Ivi, Lett. XX.

(52) Vedi a f. 108 e 109.

(53) Vedi sopra, annot. (20) Lett. II del Peirescio all'Aleandro.

(54) Vedi sopra, a f. 103 e 104.

(55) Opere di Galileo citate sopra, ann. (28), tomo IV. Il Saggiatore, a f. 206, e tomo VI, a f. 75, Lettera a Benedetto Landucci.

(56) Fabroni, Vitae Italorum, citate sopra, ann. (9), vol. I. Vincentius Vivianus, pag. 307 e 309.

(57) Nelli, Vita di Galileo, citata sopra, ann. (9), vol. I, p. II, cap. VII, a f. 272.

(58) Ivi.

Digitized by Google

(59) Fasti consolari citati sopra, annot. (7), a f. 431.

(60) Venturi Cav. Giambattista. Memorie e Lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei, ordinate ed illustrate con annotazioni. Modena per G. Vincenzi e comp. 1818 in 4°, Parte Prima, a f. 128.

Quatuor problematum; quae Martinus Horky contra Nuntium Sydereum de quatuor planetis novis proposuit, confutatio per Io. Vodderbornium Scotobritannum (Patavii ex Typogr. Petri Marinelli 1610 in 4.° di carte 16).

La dedica al Wotton Ministro Britannico a Venezia è del 16 ottobre 1810.

Nella risposta al primo problema dell'Horky riferisce (Vodderbornio scriveva nel 1610) che il Galileo sin da quel tempo faceva uso del suo instrumento per osservare da vicino le cose minutissime.

Audiveram paucis ante diebus authorem ipsum excellentissimo D. Cremonino Purpurato philosopho varia narrantem scitu dignissima, et inter caetera quomodo ille minimorum animantium organa motus et sensus ex perspicillo ad unguem distinguat.

(61) Fasti consolari citati sopra, ann. (7).

(62) Opere complete di Galileo, citate sopra, ann. (28), tomo 6 a f. 116.

Lettera latina a Gio. Keplero de'19 Agosto 1610; e così in ogni altra scrittura da lui dettata in latino.

(63) Ivi, tomo VIII, a f. 96, Lettera del Keplero al Galilei, da Praga 9 Agosto 1610, e altrove.

(64) Ivi, a f. 106.

(65) Ivi, tomo IV, Il Saggiatore, a f. 248.

Direi al Sarsi cosa forse nuova, se nuova cosa se gli potesse dire. Prenda egli qualsivoglia materia, o sia pietra, o sia legno, o sia metallo, e tenendolo al sole attentissimamente la rimiri, ch'egli vi vederà tutti i colori compartiti in minutissime particelle, e se si servirà per riguardargli di un telescopio accomodato per vedere gli oggetti vicinissimi, assai più distintamente vedrà quanto io dico.

(66) Ivi, tomo VIII, a f. 52, Lettera di Alessandro Sertini, de'22 Marzo, 1610.

(67) Odescalchi, Memorie citate sopra, annot. (12), a f. 267.

(68) Telescopium, sive ars perficiendi novum illud Galilaei Visorium Instrumentum ad Sydera, in tres partes divisa, quarum prima exactissimam perspicillorum artem tradit, Secunda Telescopii Galilaei absolutam constru-

Digitized by Google

ctionem et artem aperte docet, Tertia alterius Telescopii faciliorem usum: et admirandi sui adinventi arcanum patefacit. Ad Serenissimum Cosimum II Magnum Etruriae Ducem. Francofurti, typis Pauli Iacobi, impensis Lucae Iennis 1618 in 4.° — Pars secunda, cap. I. pag. 23 et seq. - pag. vero 27: ,

Ipse Galilaeus ut curiositati satisfaceret, eduxit lentē, et cauum spicillum, et palam ostendit: Ego interim tubum scrutatus, atque dimensus, lente quoque deinde tractavi et consideravi, adeo ut possim ex fide, ex arte atq; experientia referre qualis sit.

(69) Vita del Galilei, citata sopra, ann. (9), vol. I, p. II, cap. VII, a f. 274.

(70) Opere del Galileo, citate sopra, annot. (9), vol. I, a f. 187.

(71) Nelli. Vita di Galileo, citata sopra, ann. (9) vol. 1, p. III, cap. III, a f. 334, Lett. del Galileo all'Antonini.

(72) Vedi sopra, ann. (21) Lettera X del Peirescio all'Aleandro.

(73) Vedi sopra, a f. 104 e 105.

(74) Vedi sopra, annot. (30).

(75) Oratio de Mathematicae Laudibus. Romae, ex typographia Iacobi Mascardi 1627 in 4.°

Sed maioris ne ego tantum Telescopii laudes commemorabo, et eiusdem Galilaei Microtelescopium tacitus praeteribo?

(76) Giornale de'Letterati, citato all'ann. (46), anno 1749, a f. 100.

Lettera inedita di Galileo Galilei al Principe Federico Cesi, cavata dall'originale.

Invio a V. E. un'occhialino per vedere da vicino le cose minime, del quale spero, che ella sia per prendersi gusto e trattenimento non piccolo, che così accade a me. Ho tardato mandarlo, perchè non l'ho prima ridotto a perfezione, havendo avuto difficoltà in trovare il modo di lavorare i cristalli perfettamente. L'oggetto si attacca nel cerchio mobile, che è nella base, e si va movendo per vederlo tutto, atteso che quello, che si vede in un'occhiata, è piccola parte, e perchè la distanza tra la lente, e l'oggetto vuol essere puntualissima; nel guardar gli oggetti che hanno rilievo bisogna potere avvicinare, e discostare il vetro secondo che si guarda questa o quella parte, e però il cannoncino si è fatto mobile nel suo piede, o guida che dir la vogliamo. Devesi ancora usarlo all' aria molto serena e lucida; e meglio è al Sole medesimo, ricercandosi che l'oggetto sia illuminato assai. Io ho contemplati moltissimi animalucci, con infinita ammirazione, tra i quali la pulce è

Digitized by Google

orribilissima, la zanzara, e la tigniuola sono bellissimi, e con gran contento ho veduto come faccino la mosche, ed altri animalucci a camminare attaccati a'specchi, ed anco di sotto in su. Ma V. E. haverà campo larghissimo di osservar mille, e mille particolari; de i quali la prego a darmi avviso delle cose più curiose. In somma ci è da contemplare infinitamente la grandezza della natura, e quanto sottilmente ella lavora, e con quanta indicibil diligenza.

. . . . . .

Il Cannoncino è di due pezzi, e può allungarlo, e scorciarlo a beneplacito.

Da Bellosguardo li 23 Settembre 1624

Galileo Galilei Linceo

(77) Vedi sopra, ann. (46), Lett. XVIII e XX del Colonna al Cesi.

(78) Vedi sopra, annot. (19, 20, 21, e 76).

(79) Origine, progresso ec. Op. e l. cit. sopra, annot. (9).

(80) Opere complete del Galileo, citate sopra, annot. (28), vol. IV, a f. 202.

E' vero, Sig. Sarsi, che la lente, cioè il vetro convesso, unisce i raggi e però moltiplica il lume e favorisce la vostra conchiusione; ma dove lasciate voi il vetro concavo, che nel telescopio è la contrafaccia della lente, e la più importante . . . . Se la lente convessa unisce i raggi, non sapete voi che il vetro concavo gli dilata e forma il cono inverso? Se voi aveste provato a ricevere i raggi passati per ambedue li vetri del telescopio, come avete osservato quelli che si rifrangono in una lente sola, avreste veduto che, dove questi si uniscono in un punto, quelli si vanno più e più dilatando in infinito.

(81) In Roma, nella stamperia Pagliarini, 1793 in 4.°

N.B. Dalle Effemeridi Letterarie, stampate in Roma da Giovanni Zempel, vol. 22, 1793, a f. 394, sappiamo che il Pasqualoni fu quegli che pubblicò queste Considerazioni al Tasso sulla copia lasciatane dal Serassi.

(82) Ivi, prefazione, a f. VI.

(83) Ivi, Canto I. st. XLVI, a f. 7 e 8 = e Canto XIII, st. LII, a f. 74.

(84) Opere complete del Galilei, citate sopra, annot. (28), tomo VII, a f. 310.

(85) Venturi, Memorie citate sopra, annot. (60), parte prima, a f. 8.

(86) E' la seconda delle due lettere inedite del Galilei, stampate con no-

Digitized by Google

te dal ch. Sig. Pietro Bigazzi, Firenze, 1841, e ristampata nella prima edizione completa delle opere di quello, citata più volte, tomo VI, a f. 7.

Questa lettera autografa sta entro un altro foglio, sul dorso del quale di mano di Girolamo Morone segr. del cardinal Francesco Barberini si legge scritto il sunto di quella, e appresso il detto sunto vi è una postilla di mano dello stesso cardinale: sicchè è certo ch' essa fu indirizzata al card. Francesco, e non ad alcuno degli altri due cardinali Barberini; ed è senza dubbio quella, di cui il Niccolini ragiona nelle due sue de'24 ottobre e 13 novembre 1632, le quali si posson leggere presso il Venturi (parte seconda, a f. 153 e 154).

(87) Fasti consolari, citati sopra, annot. (7), a f. 427.

(88) Pindaro, Poeta greco, tradotto in verso toscano et dichiarato da Alessandro Adimari, Accademico Linceo, all'Emin. et Rmo Sig. Card. Franc. Barberini, Nipote di N. S. Vrbano VIII, Pisa, nella stamperia di Francesco Tanagli, 1631 in 4.°

Oss. VII, n.° 31, a f. 472.

e fiammeggiò (l'accademia de'Lincei) con molta gloria ne'giorni dell'eccellentissimo Sig. Federico Cesi Principe di Sant'Angelo e Principe di essa, alla cui memoria infinitamente sono obbligato, sì perchè volendo rischiarare le mie tenebre si degnò di raccormi fra tanta luce, come perchè ec.

(89) Memorie citate sopra, annot. (12), a f. 297.

(90) Citato sopra, annot. (12), a f. 8.

(91) Si trova inserito in un volume di diverse lettere autografe di scrittori del sec. XVII, le cui opere sono citate nel Vocabolario della Crusca, fra le quali è pur quella del Galilei citata all'ann. (86): lettere raccolte insieme da me e fatte pulitamente legare a parte in un giusto volume.

Digitized by Google

EPIDEMIA — *Sulla risorgente malattia delle uve. Osservazioni del prof.r* PIETRO SANGUINETTI (*).

La malattia che nell'anno antecedente attaccò le nostre uve, anche quest'anno si vede rinnovata tanto nei vicini castelli, quanto nella nostra città. Benchè poco danno recò alle nostre vendemmie, benchè oggi sembri anche più circoscritta, non conviene disprezzare un nemico o nascosto o poco dannoso, quando conoscasi che la sopravenienza, per parte nostra inevitabile, di talune circostanze atmosferiche potrebbe rapidamente diffondere la nata malattia; quindi è necessario non perderla di vista, ed eliminarla se fosse possibile dal nostro paese. Con quest' idea essendo state attaccate alcune viti presso l'orto botanico della romana università, mi volli dar carico di osservare, se il rimedio tanto vantato dell' aspersione dell' idrato di calce, comechè il più facile, ed economico per l'esecuzione, in realtà fosse acconcio tanto a curare, quanto a preservare le uve dalla ricorrente Criptopatia. Ciò che feci, ciò che osservai, benchè di lieve momento a voi presento, accademici chiarissimi, onde coi vostri lumi possiate giudicare dell' operato, e meglio guidarmi con osservazioni di maggior peso.

Non ostante che numerosissime osservazioni siensi fatte da uomini valentissimi, benchè varie sieno le opinioni emanate sopra la origine di siffatta malattia, e sopra il suo processo; prima di esporre il risultamento del mio scopo, non mancherò di rimarcare ciò che rilevai nel corso della malattia stessa, ed a quale opinione io mi adatti circa la sua origine.

Le spore del noto fungo, Oidium Tuckeri di Barklet, sono altrettanti esilissimi semi, che facilmente trasportati dai venti, possono da pertutto essere disseminati, e colà soltanto germogliare, ove favorevoli circostanze ne producano lo sviluppo. Date dunque le favorevoli circostanze, il fatto ci prova che la vite è il luogo, ove tal fungo può germogliare. Sino a tanto che questi seminuli non si depositano sopra della vite, la malattia non comparisce; ed in conseguenza il solo sviluppo di questo fungo la cagiona.

Il processo da me osservato sopra le viti del nostro orto botanico, ebbe il seguente andamento. Il fungo si sviluppò prima sopra le foglie, quindi sopra i grappoli fruttificati, in fine sopra i tralci. Il micellio si vide regolarmente sparso sopra le varie parti nominate, ed i filamenti che lo compongo-

(*) Presentate nella sessione V dell'11 agosto 1852.

Digitized by Google

no, mentre da principio erano fra loro distanti, e quasi regolarmente sparsi, crebbero in seguito di numero, e per modo strettamente si congiunsero fra loro, da tessere come un minutissimo inviluppo, visibile anche ad occhio nudo, sotto l'aspetto di una sottile e minutissima pelurie. Sino che il solo micellio fu presente, sembrò che la pianta niente o poco soffrisse; ma quando incominciò la fruttificazione, allora incominciarono ad apparire dei punti giallo nerastri, che manifestarono essere la pianta assolutamente malata. Allo sviluppo delle fruttificazioni necessariamente succede la deiscenza delle spore, causa della riproduzione di nuove piante; per cui dopo quello sviluppo, sembrò che il micellio divenisse anche più folto: così coperte intieramente le parti affette, inevitabilmente raggiunsero l' ultimo stadio del malore. Le fruttificazioni con maggior sollecitudine, ed in maggiore abbondanza si svilupparono sopra degli acini, che sopra le foglie; e quando quelli furono intieramente coperti, si fecero abbondanti sopra dei tralci, inducendovi le medesime macchie, di un colore anche più intenso di quelle degli acini.

Dopo ciò mi sia lecito dare una spiegazione del perchè si arresta l'incremento degli acini, ed i semi tentino escire, cosicchè avanzata molto la malattia, anche i tralci vadano a perire. Quando gli acini sono intieramente coperti dall'Oidium, va ad arrestarsi in quelli una delle principali funzioni, per le quali le piante vivono, l'alternante inspirazione ed espirazione, ed in conseguenza l'epidermide malata, non può ulteriormente crescere; mentre però ciò succede alla parte esterna dell'acino, la parte interna venendo ancora alimentata dai succhi che ascendono dalle parti inferiori della pianta, seguita a prendere un qualche incremento; e siccome l'epidermide per la perduta estensibilità non può secondarlo, così crepola, i semi tentano sortire, l'intero frutto è perduto. Quello che accade ai frutti, accade similmente ai tralci, nei quali malata l'epidermide, si arresta il relativo rapporto colle parti interne, cioè colla midolla, e spesso vanno anche questi a perire. Ma ciò che abbiamo veduto accadere sopra gli acini, ed ai tralci, non accade certamente sopra le foglie, le quali benchè sollecitamente attaccate dal fungo, non ne risentono tanto danno L'inspirazione ed espirazione essendo in quest' organo attivissima, ed energicamente favorita dalla presenza abbondantissima dei Stomati, la presenza di questi è forse causa, che le foglie si mantengano sane sino alla loro naturale caduta.

La malattia mostrò sempre più affinità per le uve precoci, e così dette da lusso, che per le altre: fra trentadue varietà di viti che possiede l'or-

Digitized by Google

to, quella detta pizzutello, fu attaccata la prima, e la malattia percorse rapidamente i suoi stadi, dimodochè una gran pergola perdette quasi intieramente i frutti. Altre viti, come p. e. il moscatello, è stato attaccato con minor energia, e dirò quasi parzialmente; giacchè mentre già esisteva sulle foglie il fungo, senza che mostrassero di essere alterate, alcuni grappoli erano intatti, in altri alcuni acini soltanto mostravano di essere malati, e taluni di questi presentavano soltanto delle macchie circoscritte, cioè non estese all'intero acino: nella medesima località più viti erano intatte. Non è forse inutile rimarcare, che le uve più basse furono le prime ad essere attaccate dalla malattia, le più alte sono ancora assolutamente sane. Nella stessa vite di pizzutello, siccome da una posizione elevata, ove è piantata, discende nel basso, alcuni pochi grappoli posti superiormente non furono attaccati, altri vicini a questi lo furono parzialmente.

Da tutto ciò che narrai mi sembra poter concludere, che non è un malessere della vite per circostanze incognite, o alterazione di succhi che induce la criptopatia nelle uve, ma la presenza dell'Oidium, che come pianta parasita strangola col suo sviluppo tanto i frutti, quanto i tralci; che la malattia non si diffonde sempre colla medesima rapidità, in fine che nel caso particolare ora narrato, la qualità delle uve, e la diversa elevazione del suolo la resero gradatamente più o meno violenta, dimodochè le più elevate furono anche le più salve.

Venendo ora allo scopo propostomi, di osservare cioè se il decantato rimedio dell'aspersione dell'idrato di calce, in realtà sia valevole a curare la ricorrente malattia, o piuttosto in realtà valevole a distruggere la criptogama parasita che la cagiona: alle quattro del mattino aspersi coll'idrato di calce in polvere alcune viti, facendolo giungere sopra i grappoli, soffiando in un cannello pieno di detta calce. Vedendo che l'operazione non riusciva colla speditezza desiderata, cambiai metodo, e misi l'idrato dentro dell'acqua, ed allora per mezzo di un pennellotto aspersi i grappoli delle rimanenti viti; qual cosa riuscì con speditezza tale, da non dubitare che questo sia il metodo da adottarsi, circa il modo di eseguire l'operazione; cioè aspergere con un grosso pennello le viti coll'idrato di calce sospeso nell'acqua.

Il risultamento di questa operazione fu il seguente: i grappoli di pizzutello che già erano arrivati al maximum della malattia, poichè come dissi incominciavano gli acini a fendersi, sono tuttora nello stato di assiderazione, vivono cioè gli acini, non si sono ulteriormente spaccati, ma non hanno ancora ingrandito; in quei grappoli della medesima specie d'uva, nei quali la

Digitized by Google

malattia non era tanto avanzata, ed in altre uve che si trovavano nella medesima condizione, la malattia si è arrestata, e gli acini vanno progredendo verso la maturazione. In quelli acini che presentavano delle macchie circoscritte, la malattia non solo non progredì, ma gli acini vanno prendendo il loro naturale incremento, e la porzione dell'epidermide affetta restò macchiata in nero, come quando viene colpita dalla grandine.

Dal risultamento da me ottenuto, unito a quelli ottennti già in molte altre località da valentissimi agronomi, mi sembra potersi conchiudere, che l'idrato di calce sia un medicamento bastantemente valevole, a curare la malattia in questione, ed essendo pure quello che unisce il buon effetto col minor dispendio, e senza pericolo alcuno delle uve; così mi sembra eziandio quello che meriti a preferenza essere adattato. Le aspersioni delle liscive, dell'urina mista all'acido solforico, dello zolfo in polvere, ec. non solo sono più dispendiose dell' aspersione dell'idrato di calce, e più difficili ad eseguirsi, ma di un esito rischioso; mentre tutti sanno che senza nocumento delle viti, presso noi sogliono i proprietari delle uve, poste lungo i stradali, da tempo immemorabile aspergerle d'idrato di calce, per salvarle dall' avidità dei passaggieri, senza che queste uve vadano soggette ad alcun inconveniente.

Se resta evidentemente provato, che l'idrato di calce è capace di distruggere l'Oidium cagione della malattia delle uve, a noi si presenta sicura risorsa, per prevenire i danni che possa cagionare questa criptogama alle uve, quando abbondantemente e generalmente si possa diffondere, ed è servirsi di quest' idrato, anche come rimedio preservativo. Io crederei cosa opportuna che le pubbliche autorità, in vantaggio di una derrata tanto ricca e tanto necessaria alla società, consigliassero anzi costringessero i proprietari ad aspergere ciascun anno d'idrato di calce tutti i grappoli, nell'epoca nella quale gli acini hanno ricevuto un discreto incremento, cioè nel principio di luglio. Questa pratica mentre non porta, torno a dire, alcuna alterazione al prodotto, non reca che un piccolissimo aumento alle spese della coltivazione; aumento da non dovere certamente bilanciare, coll' utilità di assicurare per questo mezzo il ricolto.

Digitized by Google

PIRODINAMICA — *Sul raggiamento calorifico del sole. Seconda comunicazione* (1) *del prof.* PAOLO VOLPICELLI (2).

Nella sessione del 3 agosto testè decorso, il chiarissimo collega P. Secchi, fece conoscere le sue interessanti ricerche, relative alla distribuzione del calore sulla superficie solare; ed in quella sessione medesima ebbi l'onore di comunicare alcuni risultamenti delle mie poche sperienze sulla intensità del raggiamento calorifico del sole, da me istituite per dimostrare che la intensità medesima diminuisce, dal centro apparente della superficie solare verso gli orli della medesima. In quella comunicazione feci osservare, che gli antichi lincei, fra'quali specialmente Luca Valerio napolitano, sul principio del secolo XVII ritenevano essere i raggi del sole più gagliardi nel centro, che agli orli del medesimo; ed anche ricordai, che il sig. Arago aveva già progettato sperienze, atte a manifestare la distribuzione del calorico nelle diverse parti del disco solare (3); priorità di pensamento riconosciuta dal P. Secchi, nella sua officiosa lettera scritta al sig. Arago (4), e da molti altri che di ciò s'interessarono (5). Avendo il nominato collega, colle sue sperienze eliotermiche, non solo confermato che la intensità calorifica nel disco solare diminuisce dal suo centro ai lembi, ma pure avendo egli concluso dalle medesime, che la intensità massima dei raggi calorifici coincideva nell'equatore solare; occupò tutti grandemente questa conclusione ingegnosissima, tratta dalle sue non meno ingegnose sperienze. Quindi è che il prof. Melloni, nostro illustre corrispondente, inviò all' accademia le due lettere che precedono, colle quali esso propone lo studio della specifica influenza, che la solare atmosfera esercita sui raggi calorifici, dovendosi questi riguardare, similmente a quelli delle altre sorgenti di calore, composti cioè di elementi fra loro eterogenei. Pertanto, e dalle precedenti due lettere, e da quella che lo stesso prof. Melloni ha scritto al sig. Arago (6),

(1) Per la prima comunicazione v. T. IV. p. 573.
(2) Nella sessione VI.ª del 15 agosto 1852.
(3) Comptes R. 29 avril, 20 mai 1850, et 3 mai 1852. — L'Institut, 14 et 21 janvier 1852.
(4) Comptes R. 21 juin 1852 p. 949.
(5) Cosmos par M. l'abbè Moigno 1 année p. 44, 191, 224 351.
Giornale fisico chimico italiano del prof. Zantedeschi anno VII p. 52.
Annali di scienze, ecc. del prof. Tortolini — maggio 1852 — p. 197.
Bibliothèque universelle de Genève, archives des sciences, ecc. juin 1852 p. 122.
(6) Comptes R. 2 août 1852 — p. 165.

Digitized by Google

ed in fine dai principii della fisica razionale, noi concludiamo che a convalidare la conclusione del P. Secchi, riguardo al massimo della distribuzione calorifica sul disco solare, ed a renderla esente da ogni obbiezione, sia necessario premettere l'analisi della termocrosi del nostro primo astro. Questo campo di ricerche termodinamiche, offre una messe tutta propria del ch. Melloni; ed il meglio per la scienza è, che sia da esso mietuto. Nondimeno per l'onorevole invito che da esso ricevemmo, più assai che per la confidenza nelle mie forze, ho intrapreso a sperimentare su questo argomento, avendo sempre in mira il fine proposto dal Melloni. Essendomi pertanto ricordato, che il sig. Arago, nelle ultime parole delle sue osservazioni sulle ricordate sperienze del P. Secchi (1), distingue l'effetto termico complessivo del sole, dall'effetto termico dei diversi punti del suo disco; e che dalle precedenti due lettere del sig. Melloni si rileva pure la medesima distinzione; così mi è sembrato doverla seguire nelle sperienze elioterminche da me intraprese. A questo modo viene aperta la via per indagare l'effetto semplice dell'atmosfera solare, e l'effetto complessivo di essa, insieme all' atmosfera terrestre, sul raggiamento calorifico del sole. La difficoltà che attualmente s'incontra nello sperimentare, sia nel gabinetto fisico della università romana, sia nell'osservatorio astronomico pontificio, pei grandi ed utilissimi adattamenti, che l'Emo. Fornari, ottimo prefetto degli studi, provvidamente fa eseguire nell'una e nell'altro, furono cagione di ritardo a queste mie ricerche; le quali poichè abbisognano di cielo perfettamente sereno, anche per questo non possono colla voluta sollecitudine condursi. Pertanto in questa comunicazione, occasionata dalla lettura delle precedenti due lettere, mi limiterò a far conoscere, che quanto dal signor Melloni si conclude nella seconda delle medesime, fu da me ampiamente confermato.

Si trovò in fatti dal ch. nostro corrispondente, servendosi egli pure della eliostata, come io già feci nelle sperienze del 28 luglio 1851, che la trasmissione calorifica dell'acqua, compresa fra due vetri di Germania, e quella del quarzo affumato procedevano in opposto, sperimentando da mezzodì all'occaso. Ora questa medesima opposizione di risultamenti fu da me riconosciuta, non solo nelle due sostanze indicate, ma eziandio in altre che perciò distingueremo in due classi. Appartengono alla prima l'*essenza di trementina*, il *vetro* delle nostre fornaci, il *sal gemma*, la *soluzione di allume*, l'*acido nitrico*, l'*acido solforico*, l'*alcool*, l'*etere solforico*, ecc., sostanze le quali tutte

(1) Comptes R. 3 mai 1852 p. 658.

Digitized by Google

rispetto all'assorbimento calorifico, si comportano similmente all'acqua fra due vetri. Appartengono alla seconda il *quarzo* non affumato, il *vetro* di Francia per uso di specchi, l'*allume*, il *solfato di calce*, il *vetro verde*, il *vetro giallo*, il *vetro bleu*, il *sal gemma affumato*, ecc., sostanze le quali tutte, rispetto all'assorbimento calorifico, si comportano similmente al quarzo affumato. Esprimendo sempre con 100 la energia calorifica del raggio incidente, abbiamo riferito a questo numero l'energia calorifica del raggio medesimo, dopo che abbia traversato le indicate diatermiche sostanze; quindi sarà facile, dai rapporti numerici così ottenuti, dedurre il relativo numerico valore del potere assorbente, proprio delle sostanze medesime. I risultamenti che registriamo nel seguente quadro, sono i medi dalle prime nostre sperienze; quindi può darsi che in seguito abbiano essi a subire qualche modificazione. Questi medi appartengono solo alle sperienze fatte presso il meridiano, e presso l'orizzonte, le quali si trovano eseguite, le prime circa mezz'ora dopo il meriggio, e le seconde circa un'ora prima del tramonto.

	RAGGIAM.° CAL.°			RAGGIAM.° CAL.°	
Sostanze della prima classe	*Presso il mer.*	*Presso l'oriz.*	*Sostanze della seconda classe*	*Presso il mer.*	*Presso l'oriz.*
Acqua	60	40	Quarzo non aff.°	70	80
Essenza di trem.ª	54	45	Vetro da specchi	84	93
Soluz.ᵉ di allume	57	43	Allume	5	10
Acido nitrico	65	52	Solfato di calce	6	8
Alcool	62	51	Vetro verde	5	9
Etere solforico	58	35	» giallo	12	18
Vetro ordinario	73	58	» bleu	13	18
			» rosso	75	100
			Sal gemma	46, 1	48
			Acido solforico	55	60
			Quarzo aff.°	6	11
			Sal gemma aff.°	5	9

Comecchè siffatti risultamenti numerici potrebbero essere modificati alquanto da ulteriori sperienze, protratte maggiormente presso il tramonto, e fatte con migliori condizioni atmosferiche; nulladimeno fin da ora possiamo a buon diritto concludere, che i raggi calorifici del sole compongonsi anch'es-

Digitized by Google

si di elementi fra loro eterogenei; che l'atmosfera terrestre assorbe in diverso modo questi elementi, secondo la sua diversa spessezza; che questa diversità di assorbimento è manifestata dalle sostanze diatermiche, a traverso le quali passa il raggio solare, dopo avere filtrato per l'atmosfera; che vi sono due classi di sostanze diatermiche, le quali offrono risultamenti opposti, riguardo all'assorbimento del raggio incidente. Quindi è che non solo la intensità del raggio solare incidente dipende dalla spessezza dell'atmosfera terrestre percorsa da esso, ma che pure vi dipende la qualità degli elementi che lo compongono dopo tal viaggio. Nella tornata vegnente avrò l'onore di comunicare quel di più, che potrò riconoscere nelle sperienze, le quali vado a continuare sul raggiamento calorifico del sole.

Il sig. principe D. Baldassarre Boncompagni presentò all' accademia le memorie istoriche dell'Australia, particolarmente della missione benedettina di nuova Norcia, e degli usi e costumi degli australiani, compilate da monsig. D. Rudesindo Salvado O. S. R. vescovo di Porto Vittoria. Il nominato sig. principe diede a voce un ragguaglio delle principali materie contenute in quest'opera.

COMMISSIONI

Sul fornello fusorio del sig. Eugenio De-Prez.

RAPPORTO

(Commissari Sigg.ri Prof.ri Carpi, Maggiorani, e Ratti *relatore.*)

La commissione incaricata di riferire sul fornello proposto dal sig. Eugenio De-Prez per la fusione dei metalli, e sulle delucidazioni poscia esibite pel fornello medesimo, lesse il suo rapporto ad evasione dell'incarico ricevuto. L' accademia dopo alcune osservazioni sugli effetti presunti del fornello medesimo, fatte dai diversi membri componenti la sessione, concluse che non credeva poter fondatamente giudicare sulla dimanda del sig. De-Prez, senza avere sott'occhio un saggio autenticato di qualche fusione di ferro, che il medesimo asserisce ottenersi da'suoi forni fusori, privi di macchina soffiante; e decretò

Digitized by Google

che una copia del rapporto letto, unitamente a questa conclusione, s' inviasse al ministero del commercio, belle arti ecc.

Sopra un istromento proposto dal sig.r ELIGIO STRONA, *per delineare tutte ad un tempo più copie di una stessa figura, sopra un piano orizzontale.*

RAPPORTO

(Commissari Sig.ri Prof.ri SERENI, CAVALIERI SAN BERTOLO *relatore*).

Il sig. Eligio Strona di Fabriano prefiggevasi di comporre una machina, o istrumento, per mezzo del quale potessero contemporaneamente essere delineate, sopra un piano orizzontale, molte copie di una qualsivoglia figura, mentre una soltanto di queste venisse tracciata dalla mano del disegnatore. Pensò egli, e venne a capo, di giovarsi a tal uopo di un sistema di due verghe o righe rettilinee, una delle quali immobile, l'altra mobile; e queste parallele fra loro, e mantenute costantemente tali, nel moversi della seconda a piacimento del disegnatore, in virtù dell'interposizione di due coppie di compassi a bracci uguali, giacenti orizzontalmente; delle quali una a destra e l'altra a sinistra, con le aperture variabili rivolte verso il mezzo della macchina: ciascuna coppia coi vertici collegati mediante una verga, di lunghezza uguale a quella, che è comune ai bracci di tutti i compassi: e finalmente con l'estremità dei bracci impernate e nell'una e nell'altra riga, in guisa che, potendo ciascun braccio orizzontalmente girare intorno ai suoi due estremi, ne risulta nella riga mobile la facoltà di poter essere spinta ad accostarsi e a discostarsi dalla immobile, ed a scorrere nello stesso tempo, sia dall'una sia dall'altra parte, con un continuato movimento, regolato dalla volontà dell' operatore. Il quale guidando a suo talento una punta sporgente da un punto della faccia inferiore della riga mobile, e valevole secondo alcuno dei modi usati ad imprimere sul piano la traccia del suo cammino; e comunicando un identico movimento ad altre punte, opportunamente disposte nella stessa guisa in alquanti altri punti della stessa faccia inferiore della riga mobile; fa sì che altrettante figure uguali a quella, che viene da esso delineata con la punta principale, vengono ad essere disegnate sul medesimo piano, quante sono le altre punte predisposte nel modo che si è dichiarato. Pago il sig. Strona del successo dei suoi tentativi, rivolse le sue istanze al ministero del commercio, implorando

Digitized by Google

di essere ammesso a godere pel suo ritrovato di quei privilegi, che dalla legge del 3 settembre 1833 vengono promessi agli scuopritori di nuove utili pratiche nelle arti, o di qualche perfezionamento di quei metodi, o di quegli apparecchi, che sono già comunemente conosciuti ed usati. Ad una succinta esposizione descrittiva del suo meccanismo, cui egli ha creduto potersi appropriare la denominazione di *poligrafo*, corredata di uno schema geometrico, che ne rappresenta la sostanziale disposizione, soggiungeva egli l'offerta di sottoporre la macchina completamente da esso fabbricata, e disposta ad esser messa a prova, all'esame di quegli intelligenti, cui al lodato ministero fosse piaciuto di commetterne il giudizio. A tale officio essendo stata chiamata da un invito ministeriale la nostra accademia, e da chi degnamente la presiede essendo stata deputata una commissione composta dei sottoscritti, per prendere piena ed esatta contezza del proposto istrumento, e del modo di adoperarlo, e per informare di poi il corpo accademico, ed aprir l'adito alle sue decisioni; la stessa commissione onde poter adempire esattamente il suo incarico ha voluto aver sott'occhio la macchina, e vederne la conformazione ed il maneggio pratico effettuato dallo stesso autore, e si è posta così in grado di dare intorno ad essa il già premesso breve ragguaglio, bastevole a far conoscere il principio geometrico, che ne ha somministrata l'idea, e nello stesso tempo la matematica certezza del conseguimento dell'effetto. Al che altro non crede necessario di aggiungere se non che nella effettiva formazione della machina l' ingegnoso autore e fabbricatore ha dimostrata molta perizia e finezza in tutto ciò che concerne non solo il lavoro di tutte le sue parti, ma ben anche i più aggiustati ripieghi per agevolarne le azioni rispettive, e tutte coordinarle nel modo più semplice e più vantaggioso a rendere agevole ed accurato l'effetto. Siccome però, malgrado i notati pregi, il principio fondamentale non può dirsi del tutto nuovo nell'arte grafica, e l'utilità della propostane applicazione può ragionevolmente esser tenuta in dubbio, a confronto di tanti espedienti meccanici e chimici, di cui le recenti invenzioni hanno arricchita l'arte di moltiplicare con portentosa prestezza e fedeltà le copie delle scritture e dei disegni; così la commissione non saprebbe indursi ad opinare che il *poligrafo* del sig. Strona possegga tutti quei requisiti, che sono essenziali per meritare i privilegi del sovraccitato editto. Bensì sarebbe di avviso che il gudizioso criterio, e la fina perizia in tutto ciò che appartiene alla composizione delle macchine, di cui il sig. Strona ha offerto uno splendido saggio in questo istrumento da esso dato alla luce, meritar potessero di

Digitized by Google

essere retribuiti con qualche grazioso encomio dell'eccelso ministero, affinchè egli fosse così incoraggiato a non tenere inoperose queste felici sue doti, ed a voler consacrarle con indefesso studio ad altre utili applicazioni.

L'accademia adottando le conclusioni del presente rapporto, ordinò che una copia del medesimo fosse inviata al ministero del commercio, belle arti, ec.

CORRISPONDENZE

Il segretario comunicò una lettera del bibliotecario della R. accademia delle scienze di Baviera, colla quale si accompagnavano in dono all'accademia nostra le opere, che si trovano registrate nel bollettino bibliografico di questa sessione.

Il medesimo fece noto che il sig. Guglielmo Petre, agente del governo inglese in Roma, per iscritto assicurava l'accademia, che molto volontieri sarebbesi adoperato, per far giungere nei dominii di S. M. Britannica, le pubblicazioni dell'accademia, inviate da essa nei medesimi.

Il sig. ministro dei Paesi Bassi presso la s. Sede assicura similmente, che farà giungere all'accademia delle scienze di Amsterdam, le produzioni che ivi saranno inviate da quella dei lincei.

Una eguale assicurazione viene comunicata per parte della legazione di sua altezza R. il duca di Parma, presso il governo della s. Sede.

Monsignor Berardi, sostituto della segreteria di stato, annunzia che per mezzo della medesima, furono inviati a Bruxelles, Modena, e Parma le stampe ivi dall'accademia destinate.

Il segretario perpetuo della R. accademia delle scienze di Napoli, sig. cav. Flauti, ringrazia per avere ricevuto la continuazione degli atti de'nuovi lincei.

Il sig. prof. Enrico Betti di Pistoia, ringrazia per essere stato eletto a corrispondente italiano linceo.

Digitized by Google

Si comunicò la lettera del rmo. padre Secchi, al segretario dell'accademia inviata nell'8 novembre 1851, colla quale i lincei furono invitati ad assistere alla messa di requie pel defunto P. Francesco De-Vico loro collega, celebrata nella chiesa delle Stimmate, l'11 del novembre 1851.

COMITATO SEGRETO

Il sig. presidente richiamò alla memoria degli accademici, che il ministero del commercio, belle arti ec. col suo foglio del 15 luglio 1848, inviò all'accademia, allora divenuta governativa, molte carte che alla medesima si riferiscono, riconoscendole però come una proprietà della erede Scarpellini; e che molte altre presso la medesima esistono ancora, le quali pure interessano i lincei. Quindi egli chiese, ed ottenne l'autorizzazione d'invitare a nome dell'accademia il governo pontificio ad acquistare quelle carte, e con esse quanto ha stretto rapporto col nostro governativo e scientifico stabilimento, e che trovasi presso la indicata erede. Concluse da ultimo che tale acquisto, non solo utile, ma necessario deve riguardarsi a completare l'archivio dei lincei, ed a fornire i documenti per la completa storia dei medesimi.

Il sig. presidente propose fare in ogni anno, nella chiesa in Aracoeli, un funerale pei lincei trapassati, ad incominciare da questo anno. L'accademia lodò ed accettò la proposta, lasciandone al signor presidente la cura della esecuzione.

Il medesimo propose, che sia incaricato il sig. principe D. Baldassarre Boncompagni, nostro archivista e bibliotecario, a trattare per l'accademia colla eccellentissima famiglia Castel Barco, l'acquisto dei manoscritti relativi agli antichi lincei, ed esistenti nella biblioteca Albani. L'accademia unanimemente in ciò convenne, dando al nominato sig. principe l'incarico proposto.

Fu comunicato il rescritto di S. Santità, col quale il numero dei corrispondenti stranieri dell'accademia nostra viene fissato a *cinquanta*. (V. Sessione VIII del 3 agosto 1851, p. 587.)

Digitized by Google

Per mezzo dello squittino segreto fu nominata una commissione, composta dei signori professori P. Bertini, Ponzi, e monsignor Ciuffa (relatore), affinchè si occupasse della revisione del consuntivo del 1851, e riferisse in accademia sul medesimo.

Fu letta una lettera del rmo. padre Chelini, colla quale rinunciava egli alla carica di membro del comitato accademico, per l'attuale sua assenza illimitata da Roma.

L'accademia, nell'accettare questa rinunzia, nominò per voti segreti a membro del comitato il rmo. padre Michele Bertini.

L'accademia riunitasi legalmente a mezz'ora pomeridiana, si sciolse dopo tre ore di seduta. P. V.

Soci ordinari presenti a questa sessione.

Sigg. D Maggiorani. — I. Calendrelli. — N. Cavalieri San Bertolo. — P. A. Secchi. — P. Volpicelli. — P. Odescalchi. — F. Orioli. — F. Ratti. — M. Bertini. — G. B. Pianciani. — L. Ciuffa. — S. Proja. — C. Sereni. — G. Ponzi. — A. Coppi. — C. De Medici Spada. — G. Alborghetti. — M. Massimo. — B. Boncompagni. — B. Tortolini. — G. Pieri.

OPERE VENUTE IN DONO ALL' ACCADEMIA

Sa vie . . . . *Sopra la vita e su i lavori di* A. P. De Candolle, di A. De La Rive (*corrispondente straniero*). Parigi 1851, un vol. in 8.

Giornale fisico-chimico italiano, ossia raccolta di scritti risguardanti la fisica e la chimica degl'italiani. - Puntata 2.ª 3.ª 4.ª 5.ª - *Dono del professor* Zantedeschi *di Padova* (*corrispondente italiano.*)

Esame del cenno storico del professore Bartolomeo Bizio . . . . . *del prof.* Zantedeschi. Padova, ottobre 1857; un fasc. in 8.

Pensieri sulla consistenza e sulla densità della crosta solida terrestre, e su alcuni fenomeni che vi hanno relazione del prof. G. Belli (*corrispondente italiano*). Milano 1851, un fasc. in 4.

Digitized by Google

Annali d'Italia dal 1750, *al* 1845, *compilati da* A. Coppi (*membro ordinario*). Roma 1848-51; otto vol. in 8.

Effemeride astronomiche, calcolate pel meridiano di Roma, ad uso della Specola Caetani, *per gli anni* 1787, 1791, 1795, 1796, 1797, 1798-99, 1800 (*dono di S. E. il sig. duca di Sermoneta, membro onorario*). Roma, tipografia della specola Caetani; sei fasc. in 8.

Memorie dell'accademia delle scienze dell'istituto di Bologna. Tomo 2. fasc. 3. Bologna 1851.

Rendiconto delle sessioni dell'accademia sudetta, degli anni 1849-50, *e* 1850-51. Bologna 1850-51; due fasc. in 8

Delle metamorfosi del calcare compatto del bolognese, del prof. Domenico Santagata. Un fasc. in 4. Bologna 1848.

Del Grambo; malattia che quest'anno corruppe l'uva in molte parti d' Italia. Memoria del prof. G. De'Brignoli, e G. Giorgini; un fasc, in 8, Modena 1851.

Sulla natura della predominante epidemia delle viti. Memoria del dott. Giuseppe Derossi. Un fasc. in 8. Roma 1851.

Corso elementare di agricoltura, dello stesso. Vol. I.; *Organografia fisica e patologia delle piante.* Roma 1851.

Elementi di storia naturale popolare, estesi da Vittore B. A. Trevisan. Vol. I, punt. 1. 2. - Zoologia - in 12. Padova 1849.

Le Alghe del Tenere Udinese; dello stesso. Un fasc. in 8. Padova 1844.

Saggio di una monografia delle alghe coccotalle; dello stesso. Un fasc. in 8. Padova 1848.

Nomenclator Algarum, o collezione dei nomi imposti alle piante delle alghe; dello stesso. Tom. I, un fasc. in 8. Padova 1845.

Sunti di tre memorie algologiche, dello stesso. Un fasc. in 4. Padova 1843.

Caulerpearum sciagraphia; dello stesso. Un fasc. in 8. Halae, 1849.

Enumeratio stirpium cryptogamicarum hucusque in provincia patavina observatarum, dello stesso. Un fasc. in 8. Pat. 1840.

Amphiroa heterarthra, eine neue alge aus der familie der Florideen, dello stesso. Ratisbona 1849.

Scritti botanici pubblicati dallo stesso. Nota di un foglio.

Nuovo genere di piante proposto dallo stesso. Un fasc. in 8. Padova 1850.

Un nouvel . . . *Un novello episodio su l'affare del sig.* Libri. *Lettera al direttore del giornale l'Athenaeum del sig.* Achille Tubinal. Un fasc. in 8. Parigi 1851.

Digitized by Google

Lettre... *Lettera del sig.* LIBRI *al sig.* B. SAINT-HILAIRE *amministratore del collegio di Francia.* Un fasc. in 8. Londra 1850.

Lettre... *Lettere dello stesso al presidente dell'istituto di Francia.* Un fasc. in 8. Londra 1850.

Intorno al solfo pseudosolubile, alle pseudosoluzioni di esso, ed al solfo molle. Cenno d'esperienze instituite da F. SELMI. Un fasc. in 8. Torino 1851.

Abhandlungen..... *Atti della classe fisico-matematica della R. accademia delle scienze, lettere ec. di Monaco.* Vol. 4; sez. 1. 3; vol. VI. sez. 1, e bollett. 1850. Monaco 1840.

Fasti vetustissimae gentis Altieriae ad Camerinum pertinentes. (*Dono della eccellentissima magistratura di Cemerino.*

Comptes rendus.... *Conti resi dell'accademia delle scienze di Parigi.*

				ERRORI	CORREZIONI
T. IV	pag.	580	lin. 12	delle	della
»	»	v	29	di fisiologia	di medicina politico-legale
T. V.	»	87	18	poere	opere
»	»	92	27	cha	che

Digitized by Google

Digitized by Google

ATTI
DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

SESSIONE II^a DEL 22 FEBBRAJO 1852

PRESIDENZA DEL SIG. PRINCIPE D. PIETRO ODESCALCHI

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

ASTRONOMIA — *Osservazioni astronomiche dell' anno* 1851; *del prof.* IGNAZIO CALANDRELLI (*).

1.° Le osservazioni che ho l'onore di presentare all'accademia, per la maggior parte o per dir meglio, tolte le prime cinque del pianeta *Eunomia*, sono state fatte nella pontificia specola della università di Bologna. I tempi però delle medesime sono riportati al meridiano di Parigi.

1851 *Giorni*	A.R *apparente*	D. *apparente*	*Numero delle osserv.*
Agosto 7. 34684	272°. 43'. 33".0	—25°.24'.33".0	4. (*a*)
9. 31559	31. 20. 7	15. 47. 8	3. (*a*)
10. 36767	25. 27. 5	11. 7. 8	5. (*b*) (*c*)
11. 41324	20. 6. 6	6. 31. 9	3. (*b*) (*c*)
12. 34938	15. 45. 5	2. 49. 7	4. (*b*)
30. 35764	9. 22. 4	—23. 47. 58. 2	5. (*d*)
31. 33334	13. 13. 0	44. 15. 3	3. (*d*)
Sett. 1. 33457	17. 25. 2	40. 12. 4	6. (*d*)
4. 29191	32. 26. 9	29. 13. 5	3. (*d*)
5. 31111	38. 35. 6	25. 30. 1	2. (*d*)
18. 28595	274. 29. 37. 5	—22. 39. 14. 3	2. (*e*)

(*) Presentate all'accademia nella sessione del 28 dicembre 1851.

Digitized by Google

2.° Le posizioni apparenti delle fisse di confronto sono le seguenti. Si noti però che le (*a*) (*b*) (*c*) sono ridotte pel 10 agosto, e le altre pel 10 settembre 1851. Le posizioni medie sono state cavate dal nuovo catalogo britannico del 1850, ho stimato però di riportare anche le posizioni tratte dal catalogo di *Piazzi* del 1800, onde dalla notata differenza in declinazione, si conosca a quali errori possano andar soggette le osservazioni de' piccoli asteroidi, quando per mancanza di stelle di nota posizione, si debba ricorrere agli antichi cataloghi.

(*a*) λ. sagitt. 6263. C. B . . . AR = 18^h. 18^m. 48^s. 76 D = — 25°. 29′. 51″. 3
Piazzi, 66 . . . AR = 18. 18. 48. 83 D = — 25. 29. 46. 8

Il P. *Secchi* al circolo meridiano trova

λ. sagitt. . . . . AR = 18. 18. 48. 66 D = — 25. 29. 49. 2
(*b*) . . . . . *Piazzi*, 68 . . . AR = 18. 19. 52. 22 D = — 25. 8. 6. 3
(*c*) . . . . . 6273. C. B . . . AR = 18. 20. 12. 78 D = — 25. 20. 46. 1
Piazzi, 75 . . . AR = 18. 20. 12. 60 D = — 25. 20. 45. 4
(*d*) . . . . . 6343. C. B . . . AR = 18. 29. 28. 75 D = — 23. 37. 26. 6
Piazzi, 129 . . . AR = 18. 29. 28. 76 D = — 23. 37. 34. 3
(*e*) 28 sagitt. 6380. C. B. . . AR = 18. 37. 23. 45 D = — 22. 32. 27. 2
Piazzi, 164 . . . AR = 18. 37. 23. 31 D = — 22. 32. 33. 5

ELEMENTI ELLITTICI DI EUNOMIA.

3.° Le prime approssimazioni degli elementi di questo asteroide erano ben discordi fra loro. La discrepanza più rimarchevole era la seguente. Da alcuni calcoli risultava che il pianeta si avvicinava all'afelio, da altri il pianeta era vicino al perielio. L'avvicinamento all'afelio congiunto alla luce con cui si vedeva risplendere anche dopo l'opposizione, fece credere che *Eunomia* potesse essere il più bello degli asteroidi, e dette speranza agli astronomi di trovarne antiche osservazioni, come avvenne di *Urano* e di *Nettuno*. Riporto qui le osservazioni sulle quali ho basato il calcolo degli elementi. I tempi delle osservazioni sono riportati al meridiano di Parigi, e le posizioni non sono corrette dall'aberrazione.

Digitized by Google

1851 *Giorni*	A.R. *appar.*	D. *appar.*	*Longitudine*	*Latitudine*
Agosto 13. 33445	272°. 11'. 33".7	—24°.58'.13".5	271°. 59'. 33". 0	—1°. 31'. 39".6
24. 30490	271. 55. 22. 9	24. 12. 1. 9	271. 45. 29. 0	0. 45. 15. 4
Sett. 3. 27783	272. 27. 1. 1	23. 33. 6. 2	272. 15. 0. 8	0. 6. 46. 6
4. 27535	272. 32. 27. 8	23. 29. 22. 1	272. 20. 4. 1	—0. 3. 7. 6
27. 30386	276. 21. 31. 1	22. 8. 7. 2	275. 53. 37. 3	+1. 11. 33. 8
Ott. 18. 30109	282. 11. 8. 0	20. 52. 35. 7	281. 23. 11. 1	2. 6. 3. 2

ELEMENTI

Epoca. Agosto 13.33445 t. m. a Parigi

$$M = 283°.\ 36'.\ 48''.2$$

$$\left.\begin{array}{l}\Pi = 27.\ 23.\ 1.\ 4\\ \Omega = 293.\ 56.\ 0.\ 0\end{array}\right\}\text{Equin. medio dell'epoca}$$

$$i = 11.\ 41.\ 50.\ 0$$

$$\log.\ \alpha = 0.\ 4233636$$

$$\log.\ \varepsilon = 9.\ 2884151$$

$$\log.\ \mu'' = 2.\ 9159528$$

Con questi elementi calcolai le posizioni de' giorni 13 agosto, 4 settembre, 18 ottobre, ed ottenni

Agosto 13. 33445 . . . $L = 271°.\ 59'.\ 40''.0$

$\lambda = -1.\ 31.\ 39.\ 7$

Settembre 4. 27535 . . . $L = 272.\ 20.\ 10.\ 0$

$\lambda = -0.\ 3.\ 1.\ 1$

Ottobre 18. 30109 . . . $L = 281.\ 23.\ 18.\ 2$

$\lambda = +2.\ 6.\ 2.\ 2$

Risultano dunque gli errori in longitudine presso che costanti di 7" circa, in latitudine il massimo errore si ha nella osservazione del 4 settembre, negli altri due giorni 13 agosto e 18 ottobre gli errori sono trascurabili.

Digitized by Google

N. B. Nel presentare all'accademia questi elementi promisi farne correzione, quando fossero note altre osservazioni. Avendo però conosciuto che il sig. *Trattenero* di Padova si è occupato con somma lode della teorica di questo asteroide, somministrando agli astronomi una effemeride per la futura opposizione, ho creduto dispensarmi da questo lavoro.

COMETA DI BRORSEN

1851 *Giorni*	A. R *apparente*	D. *apparente*	*Numero delle osserv.*
Agosto 28. 38742	$14^h.55^m.10^s.19$	$+44^\circ.19'.10''.2$	4. (*a*)
29. 39035	14. 58. 15. 32	44. 50. 17. 7	3. (*a*)
31. 46273	15. 5. 4. 81	45. 54. 8. 6	4. (*b*) *
Sett. 6. 36181	15. 27. 14. 51	48. 59. 5. 6	4. (*c*) *
15. 34676	16. 12. 54. 60	53. 38. 2. 2	3. (*d*)
22. 39748	17. 4. 27. 10	56. 46. 23. 1	3. (*e*)

Posizioni apparenti delle fisse pel 31 *agosto* 1851.

(*a*) *La Lande*, 27447 . . . AR = $14^h.56^m.31^s.95$ D = $44^\circ.17'.53''.9$
(*b*) . . . . . 27136 . . . AR = 14. 46. 4. 57 D = 45. 32. 51. 5
(*c*) . . . . . 28326 . . . AR = 15. 24. 38. 32 D = 48. 13. 55. 1
(*d*) *Piazzi* . . 56 . . . . . AR = 16. 12. 9. 05 D = 53. 36. 54. 2
(*e*) *Piazzi* . . 38 . . . . . AR = 17. 8. 27. 13 D = 56. 50. 56. 2

Le osservazioni notate * sono dubbie.

Digitized by Google

OSSERVAZIONI DI NETTUNO NELLA OPPOSIZIONE.

1851 Giorni	A.R *apparente*	D. *apparente*	*Num. delle osserv.*
Agosto 21. 51815	$22^h.40^m.24^s.44$	—9°. 19′. 5″.0	4.
22. 47648	40. 19. 10	19. 45. 7	4.
23. 43194	40. 13. 60	20. 25. 9	4.
24. 42905	40. 8. 10	21. 6. 8	3.
26. 44376	39. 56. 48	22. 23. 9	5.
27. 40391	39. 50. 10	23. 2. 2	4.
30. 44858	39. 31. 50	24. 49. 8	6.
31. 45621	39. 25. 48	25. 28. 1	4.
Sett. 1. 46803	39. 19. 32	26. 7. 2	4.
4. 42800	39. 0. 60	27. 58. 0	3.
5. 43641	38. 54. 10	28. 34. 0	2.
6. 43469	38. 47. 70	29. 10. 5	4.

La fissa di confronto è stata sempre la 7919 C. B. la cui posizione apparente pel 31 agosto 1851 risulta

$$AR = 22^h.35^m.17^s.10$$

$$D = -9^\circ.\ 5'.\ 9''.31$$

4.° Da queste osservazioni può dedursi il momento della opposizione. Calcolando infatti le longitudini del pianeta e del sole pei giorni 30 e 31 agosto, e 1 settembre e riportandole all'equinozio medio del 31 agosto, si ha

1851	*Long. del pianeta*	*Long. del sole*
Agosto 30. 44858	337°. 53′. 26″.50	156°. 54′. 54″.0
31. 45621	337. 51. 49. 60	157. 53. 26. 9
Sett. 1. 46803	337. 50. 10. 40	158. 52. 15. 3

Sarà dunque il moto diurno del pianeta in longitudine di 97″. 31 e quello del sole di 3486″. 70, quindi il moto relativo di 3584″. 01. Si avrà dunque

Digitized by Google

$$\text{Opposiz. Agosto } 31.\ 45621 - \frac{97.\ 3}{3584.\ 01}.$$

ovvero

Agosto 30. 42906 t. m. a Parigi.

A questo tempo corrisponde la longitudine eliocentrica del pianeta e della terra . . . 337°. 51'. 52''. 2.

OSSERVAZIONI PER LA RETTIFICAZIONE DEL CIRCOLO MERIDIANO.

5.° La sacra congregazione degli studi con venerato dispaccio del 29 luglio 1851 si degnava affidarmi l'onorevole incarico di assistere alla collocazione del circolo meridiano del cel. *Ertel* di Monaco nella specola di Bologna, e di farne quindi la dovuta rettificazione onde potesse servire agli usi della scienza. Alle mie premure fatte già alla medesima sacra congregazione nell'anno 1846 deve la specola di Bologna questo prezioso stromento, che solo mancava a completare le macchine di quello scientifico stabilimento. Si doveva collocare nel 1848, ma le luttuose vicende politiche ne impedirono il collocamento.

6.° Partiva io intanto da Roma nel giorno 13 agosto, e nel giorno 20 era in Bologna. Sul declinar del mese giunse il macchinista *Ertel*, e nel giorno 8 settembre lo stromento era collocato.

7.° Poco tempo in verità mi restava delle autunnali vacanze per fare le necessarie osservazioni che si richieggono per la rettificazione di tali stromenti. L'incostanza della stagione, le piogge che sogliono cadere nell'autunno non mi promettevano molti giorni calmi e sereni: nulladimeno faticando giorno e notte, e qualche volta dalle 3 pom. fino alle 3 del mattino, mi venne fatto di rettificarlo, come si vedrà dalle osservazioni, e nel giorno 20 ottobre potei consegnarlo rettificato ai superiori di quella università.

8.° Sogliono gli astronomi cominciare dalla descrizione dello stromento, e del luogo in cui è stato collocato. A questo oggetto più e più volte ho dimandato ai superiori di quella università i disegni dello stromento, e la pianta della camera in cui è stato situato. Non saprei dire per qual ragione le mie preghiere non sieno state esaudite (*), è certo però che non ho po-

(*) L'illmo e rmo monsig. Trombetti rettore della università ha procurato di soddisfare al mio giusto desiderio, ma anche le sue premure sono state vane.

Digitized by Google

tuto mai ottenere questo disegno, benchè uno de' miei discepoli, presentemente ingegnere, si esibisse graziosamente di eseguirlo (*). Il circolo meridiano della specola di Bologna è nelle sue parti principali del tutto somigliante a quello che dal cel. P. *De-Vico* fu collocato nella specola del collegio romano. Dall'ampia descrizione che éi già ne dette, e dall'altra data recentemente dal P. *Secchi*, è cosa ben facile comprenderne il semplice meccanismo.

9.° Una sola modificazione è stata usata dall'artista, la quale, come mi scriveva, rendeva più facile e più spedito il rovesciamento. Procurerò di descriverla nel miglior modo possibile senza l'aiuto del disegno. Nel circolo meridiano del collegio romano due soli sono i pilastri che lo sostengono: su di questi sono fermati i cuscinetti, e i contrapesi. Portato il carro nell'interno de' pilastri, e sollevato lo stromento da'cuscinetti, è d'uopo portare il carro fuori de'pilastri medesimi, onde eseguire il rovesciamento. Nel circolo meridiano di Bologna i pilastri sono quattro. I primi due portano i cuscinetti su i quali poggia l'asse dello stromento, gli altri situati a conveniente distanza dai primi portano i contrapesi. Portato il carro fra i primi due, e sollevato lo stromento col manubrio annesso all'asse verticale del carro descrivendo una mezza circonferenza, gli estremi dell'asse dello stromento descrivono lo stesso numero di gradi, e si ottiene l'inversione della macchina. Questo modo di rovesciare lo stromento sembra a primo aspetto più spedito dell'altro: il carro resta fisso fra i due pilastri, ed è tolto l'incommodo di portarlo fuori de'medesimi; nulladimeno sono tali e tante le diligenze che si debbono premettere onde l'inversione accada libera, sicura e senza ostacoli, che a mio parere, poco o nulla si guadagna nel tempo.

10.° Per dire qualche cosa della camera in cui è stato collocato il circolo meridiano, richiamo la costruzione della specola di Bologna. Due grandi torri quadrate formano l'osservatorio. Sorge solidissima la prima dalle fondamenta fino ad una data altezza. Gli angoli più che le faccie laterali di questa torre, sono diretti ai quattro punti cardinali. L'altra che forma l'osservatorio propriamente detto è situata diagonalmente sulla base superiore della prima, per cui nel piano della torre inferiore rimangono quattro grandi spazi triangolari. *Specula*, cioè la torre superiore, *ut quae minor est*, *ad eius*

(*) L'ingegnere è il dott. Pompeo Natalini.

Digitized by Google

quod dixi plani latera suos angulos ita convertit, ut extrema non attingat. Eoque fit, ut quatuor magna spatia in summo turris relinquat in trianguli modum conformata atque ex omni parte patentia per quae libere perambulari et specula ipsa circumiri potest (*). Nello spazio triangolare che guarda il sud è costruita la cupola mobile, o per dir meglio semicupola per la macchina parallattica. Come ben si vede le osservazioni dalla parte del nord sono impedite dal muro della torre superiore. Non possono quindi osservarsi molte comete le quali spesso sogliono vagare nelle remote regioni boreali. Nello spazio triangolare verso owest pensai collocare il circolo meridiano, e nell'inverno del 1848 feci già costruire un grand'arco per rinforzare la volta che doveva sostenere i pilastri. La piccola camera di forma ellittica fu ideata dal cav. *Antolini* architetto ed ingegnere di sommo nome, e al medesimo ne fu commessa la costruzione. Non manca questa camera di solidità e di eleganza, avrei però desiderato maggior semplicità nella copertura della feritoia, e un più leggiero meccanismo per aprirla. Questi però sono piccoli difetti ai quali può ripararsi in seguito. Notai anche un difetto sulla giacitura de' pilastri, essi sono esattamente paralleli ad una linea che deviava alquanto dalla vera meridiana, come si vedrà dalle osservazioni. La colpa di questo difetto non deve attribuirsi all'architetto, ma agli addetti dell' osservatorio. Spettava ad essi tracciare una esatta linea meridiana, ciò che io raccomandava caldamente prima della mia partenza nel 1848, e in seguito con replicate lettere.

11.° Se nella terrazza che guarda il nord si costruisse un' altra semicupola, se sulla terrazza all' est sorgesse una piccola camera per lo stromento de'passaggi, l'osservatorio di Bologna troverebbe riunite in un solo locale tutte le macchine necessarie alle osservazioni.

12.° Passo adesso ad esporre brevemente le osservazioni. Mentre il macchinista si occupava della meccanica collocazione dello stromento, io mi occupava seriamente della rettificazione dello stromento de' passaggi, lavoro del cel. *Reichenbach* di Monaco. Questo è situato in una camera al primo piano dell'osservatorio, ed è quella stessa in cui è collocato il gran quadrante murale di *Simpson* e in cui è segnata la meridiana tracciata dal *Zannotti*. Questa camera è poco più occidentale di quella costruita pel circolo meridiano: la distanza è di pochi metri, per cui, rettificato lo stromento de' passaggi, aveva un punto sicuro di partenza per la rettificazione del circolo: osservan-

(*) Francesco M. Zannotti, tom. I de'commentari dello istituto.

Digitized by Google

do infatti contemporaneamente il sole, o un astro qualunque al meridiano, i tempi de'passaggi osservati dovevano essere i medesimi.

13.° Assicurato pertanto col gran livello della orizzontalità dello stromento, tolto ogni errore di collimazione, nella notte del 1 settembre osservai i passaggi al meridiano delle seguenti stelle: *γ Cigno*, *ψ Capricorno*, *α Microscopio*, *ν Cigno*, *σ Cigno*, *ι Pesce australe*, *π² Pegaso*. Queste formano le coppie (60) (61) (62) (63) (65) date dal prof. Conti (*). Le posizioni medie di queste fisse sono state cavate dal recente catalogo britannico. Ecco pertanto le posizioni apparenti ridotte colle costanti besselliane.

1851 Giorni	*γ Cigno*	*ψ Capricorno*	*α Micros.*	*ν Cigno*	*σ Cigno*	*ι Pesce austr.*	*π² Pegaso*
Sett. 1	$20^h.16^m.55^s.22$	$20^h.37^m.18^s.54$	$20^h.40^m.42^s.00$	$20^h.51^m.39^s.64$	$21^h.11^m.36^s.56$	$21^h.36^m.6^s.39$	$22^h.3^m.25^s.01$
11	55. 04	18. 47	41. 92	39. 52	36. 46	6. 36	24. 99
21	54. 86	18. 37	41. 80	39. 35	36. 33	6. 29	24. 92
Ott. 1	54. 64	18. 21	41. 65	39. 15	36. 16	6. 28	24. 82
11	54. 38	18. 03	41. 47	38. 93	35. 96	6. 24	24. 79

Le declinazioni apparenti delle stesse fisse sono state calcolate pel 15 settembra epoca media delle osservazioni

γ Cigno . . . D = + 39°. 47′. 17″.60
ψ Capric. . . . . . — 25. 47. 59. 72
α Micros. . . . . . — 34. 19. 33. 24
ν Cigno . . . . . + 40. 36. 8. 34
σ Cigno . . . . . + 38. 46. 41. 32
ι Pes. aus. . . . . . — 33. 41. 59. 76
π² Pegaso. . . . . . + 32. 27. 16. 29

14.° Chiamando P e P′ i passaggi calcolati, p e p′ gli osservati di ciascuna coppia ed M il fattore

$$\frac{1}{\cos.L\,(\text{tang}.D-\text{tang}.D')},$$

la deviazione azimuttale è data dalla formola

(*) Opusc. astron. 1822.

Digitized by Google

$$Z = \pm \left((P - P') - (p - p') \right) M$$

il segno + indica la deviazione a levante, il segno — a ponente.

Ponendo la latitudine di Bologna $L = 44^{\circ}. 29'. 54''. 0$ colle date declinazioni ho calcolato il fattore M per ciascuna coppia che saranno indicate coi numeri progressivi (1) (2) . . .

Dal calcolo ottenni

(1) *γ Cigno, ψ Capric.* . . . . $M = + 1.0651$

(2) *γ Cigno, α Micros.* . . . . $M = + 0.9250$

(3) *α Micr., ν Cigno* . . . . . $M = - 0.9104$

(4) *σ Cigno, ι Pes. aus.* . . . $M = + 0.9535$

(5) *ι Pes. aus., π² Pegaso* . . $M = - 1.0760$

Questi fattori sono quasi identici a quelli che si avrebbero dalle tavole del citato prof. *Conti*.

15.° Dalle osservazioni del 1 settembre si ebbero i seguenti passaggi

γ Cigno. Pass. osserv. . . .	$20^h. 14^m. 8^s. 06$
ψ Capric.	20. 34. 17. 88
α Micros.	20. 37. 40. 63
ν Cigno	20. 48. 52. 57
σ Cigno	21. 8. 48. 63
ι Pes. aus.	21. 33. 4. 44
π² Pegaso	22. 0. 33. 75

quindi

(1) $Z = + 13^s. 50. M$

(2) . . . $+ 14. 21. M$

(3) . . . $- 14. 30. M$

(4) . . . $+ 14. 02. M$

(5) . . . $- 10. 69. M$

Fatta la moltiplicazione pe'corrispondenti fattori M, e preso il medio si

Digitized by Google

ebbe la deviazione azimuttale a levante di 13^s. 13. Nel 1848, prima della mia partenza da Bologna, aveva ordinato al macchinista *Ludovisi* di fare alcuni restauri allo stromento. La forte deviazione di 13^s. 13 prova, che collocato nuovamente lo stromento al suo posto, niuno degli addetti curò di rettificarlo.

16.° Corretto l'errore col mezzo della vite, come suole praticarsi in somiglianti casi, nella notte del 2 settembre osservai i passaggi di σ *Cigno*, ι *Pes. aus.* π^2 *Pegaso*, gli altri furono impediti dalle nuvole.

σ *Cigno.* Pass. osserv. . . .	21^h. 8^m. 18^s. 44
ι *Pes. aus.*	21. 32. 47. 81
π^2 *Pegaso*	22. 0. 6. 44

per cui

(4) Z = + 0^s. 56. M

(5) . . . — 0. 11. M

dalle quali ottenni la piccola deviazione a levante di 0^s. 32.

17.° Nella sera del 4 settembre volli ripetere le osservazioni sulle stesse fisse, ed ebbi

(1) Z = + 0^s. 15. M

(2) . . . + 0. 38. M

(3) . . . + 0. 31. M

(4) . . . + 0. 51. M

(5) . . . + 0. 33. M

dalle quali, preso il medio, si aveva la piccolissima deviazione a levante di 0^s. 09.

18.° Rettificato in tal maniera lo stromento de' passaggi, mi restava a vedere quali risultamenti davano le osservazioni fatte nello stesso tempo al detto stromento, e al circolo meridiano. Nei giorni precedenti gli 8 settembre colle osservazioni del sole si aveva una notabile differenza. Il circolo però non era del tutto fissato, e la questione non poteva decidersi. Nella notte degli 8 settembre, io osservava i passaggi delle solite stelle al circolo meridiano, e il dott. *Saporetti* aggiunto, faceva le stesse osservazioni allo stromento de' passaggi. Io ottenni

Digitized by Google

(1) Z = + 7^s. 33. M
(2) . . . + 8. 67. M
(3) . . . — 9. 50. M
(4) . . . + 9. 85. M
(5) . . . — 8. 94. M

Dal *Saporetti* si ottenne

(1) Z = + 0^s. 28. M
(2) . . . + 0. 64. M
(3) . . . + 0. 05. M
(4) . . . + 0. 40. M
(5) . . . + 0. 38. M

Se dunque nello stromento de'passaggi la deviazione a levante era di 0^s. 16, nel nuovo circolo si aveva di 8^s. 69.

19.° Data una correzione, nella notte del 10 settembre colle osservazioni della polare sopra e sotto il polo, e nella notte degli 11 co' passaggi delle stesse stelle trovai una deviazione a levante di circa 6^s. Ecco le osservazioni

10. Sett. *Polare*. Pass. sopra il polo . . . 1^h. 8^m. 56^s. 700
sotto il polo . . . 13. 3. 31. 513
11. 54. 34. 813 = Δ

quindi

$$12^h - \Delta = + 5^m. 25^s. 187$$

che moltiplicata pel fattore

$$\frac{1}{2 \cos.L \tan g.D} = 0.018138$$

dava

$$Z = + 5^s. 9118.$$

11. Sett. γ *Cigno*. Pass. osserv. . . . 20^h. 16^m. 56^s. 350
ψ *Capric*. 20. 37. 14. 382
α *Micr*. 20. 40. 36. 805
ν *Cigno*. 20. 51. 40. 985
σ *Cigno*. 21. 11. 37. 484
ι *Pes. aus*. 21. 36. 0. 987
π^2 *Pegaso* 22. 3. 24. 902

Digitized by Google

Da queste ottenni

$$(1)\ Z = +5^s.373.\ M$$

$$(2)\ \ldots +6.412.\ M$$

$$(3)\ \ldots -6.590.\ M$$

$$(4)\ \ldots +6.396.\ M$$

$$(5)\ \ldots -5.288.\ M$$

dalle quali si ha

$$Z = +5^s.\ 89.$$

20.° Volendo correggere questa deviazione mi avvidi che il movimento della vite era del tutto esaurito. Il macchinista *Amadori* col consenso del *Saporetti* pensò di rimuovere alquanto l'altro cuscinetto. Dato questo piccolo movimento, nelle seguenti sere risultava una deviazione azimuttale nel senso opposto. Dopo replicate correzioni nel giorno 3 ottobre colle osservazioni della polare sopra e sotto il polo ottenni

$$12^h - \Delta = -14^s.25$$

e quindi la deviazione a ponente

$$Z = -0^s.26 \quad (*).$$

21.° Tolti gli errori di orizontalità, di collimazione, e di azimut il circolo meridiano poteva considerarsi come uno stromento de' passaggi; l'uso però cui è destinato non è la sola determinazione delle ascensioni rette degli astri, ma nello stesso tempo la declinazione de' medesimi nello istante in cui essi sono al meridiano. Siccome però le declinazioni si deducono dalle distanze meridiane dallo zenit, e queste si hanno immediatamente dallo stromento corrette poscia dalla rifrazione, ed anche dalla parallasse, se si osservano i pianeti, così si rende necessario determinare lo zero o principio di numerazione. Posti i quattro zeri de'nomi a 0°, 90°, 180°, 270° del circolo graduato, per costruzione dell' artefice, l'asse ottico del telescopio deve essere esattamente diretto ai due punti opposti del cielo stellato zenit e nadir. Ciò difficilmente si verifica: l'errore suole essere ben piccolo, ma è d'uopo determinarlo.

(*) Questo movimento non sarebbe stato necessario, se i pilastri fossero stati situati sotto la vigilanza degli astronomi.

Digitized by Google

22.° Lasciando qualunque metodo meccanico di livelli, di fili a piombo, di orizzonti artificiali, che attesa la ristrettezza del tempo, non poteva adoperare, usai di due metodi che insegna la scienza, e che brevemente vado ad esporre. Il primo si usa colle stelle zenittali, l'altro colle circumpolari. Ambedue suppongono ben fissata la latitudine del luogo, il primo non dipende dalla rifrazione, nell'altro è d'uopo tenerne conto.

23.° La fissa che culmina per Bologna è l'α *del Cigno*: essa dista dallo zenit di 0°. 15′. 31″. 0: la rifrazione a questa distanza è nulla o quasi nulla: la posizione apparente è esattamente determinata: essa può osservarsi anche nel pieno giorno. Si calcoli dunque precedentemente la declinazione apparente della fissa culminante: col mezzo della latitudine si determini la distanza zenittale apparente pel giorno della osservazione: si pongano i quattro noni, come si è detto (21): si accomodi il livello dell'alidada in posizione orizzontale: si osservi finalmente la fissa nel suo passaggio al meridiano. Se la distanza zenittale osservata, corretta anche della piccola rifrazione combina esattamente colla calcolata, l'errore di numerazione sarà nullo. La piccola differenza fra la distanza zenittale osservata e calcolata darà l'errore del principio di numerazione. Questo metodo che, a mio parere, è il più sicuro dovrà ripetersi più e più volte onde assicurarsi dell'errore.

24.° Usando di questo metodo si può anche, in una serie di osservazioni, partire dallo zero. Diffatti se col movimento della vite micrometrica dell'alidada si porti il nonio alla vera distanza calcolata, ciò vale lo stesso che portare lo zero del nonio su quello del circolo graduato, quando l'asse ottico è realmente verticale. Da questo movimento però siegue uno spostamento nel livello dell'alidada: questo piccolo spostamento delle parti del livello è molto utile, giacchè dopo ripetute osservazioni farà apprezzare il numero de'secondi che compete a ciascuna divisione delle parti del livello medesimo. Del resto sarà sempre cosa ben fatta determinare l'errore dello zero, o principio di numerazione, e tenerne conto nelle osservazioni, combinarlo con quello del livello annesso all' alidada, livello sensibilissimo, livello che esige la massima stabilità.

25.° Le circumpolari che sogliono adoperarsi nello indagare l'errore dello zero sono l'α e la δ dell'*orsa minore*. Le posizioni apparenti di queste stelle sono notissime, e dall'almanacco nautico si hanno per tutti i giorni dell'anno. La rifrazione poi alle altezze meridiane di queste stelle specialmente nelle nostre latitudini può stimarsi più che sicura nello stato presente dell'astronomia.

Digitized by Google

26.° Ecco pertanto alcune delle osservazioni fatte a questo oggetto.

3. Ottobre. *Polare sopra il polo.*

Z osserv. . . .	44°. 0′. 12″.50	Barom. . . .	27^{p}. 7^{li}.25
Rifraz.	+ 53. 44	Term. . . .	14°. 80
	44. 1. 5. 94		

D appar. . . . 88°. 31′. 0″. 3
L = ... 44. 29. 54. 0

44. 1. 6. 3 = Z calcolata

Osserv. — calcol. = — 0″. 36

4. Ottobre. *Polare sotto il polo.*

Z osserv. . . .	46°. 58′. 6″. 0	Barom. . . .	27^{p}. 8^{li}.15
Rifraz.	+ 59. 17	Term. . . .	15°. 70
	46. 59. 5. 17		

Z calcol. . . . 46. 59. 5. 70

Osserv.—calcol. = — 0″. 53

7. Ottobre. *α Cigno.*

Z osserv. cor. della rifraz. . . 0°. 15′. 30″.27
Z calcol. 0. 15. 31. 70

— 1. 43

14. Ottobre. *α Cigno.*

Z osserv. . . 0. 15. 30. 50
Z calcol. . . 0. 15. 32. 30

— 1. 80

27.° Due fisse culminanti per Bologna sono la 352 e la 1172 del catalogo britannico. Le declinazioni apparenti pel giorno 7 ottobre furono le seguenti

Digitized by Google

(352) D = 44°. 32′. 46″. 7
(1172) D = 44. 30. 28. 7

Su di queste posizioni non poteva fidare, come su quella dell' α *Cigno*, specialmente poi sulla 1172 che risulta da una sola osservazione. Volli nulladimeno osservarle nella detta notte ed ottenni.

7. Ottobre

(352)	Z osserv. . . .	0°. 2′. 52″.0
	Z calcol. . . .	0. 2. 52. 7
		— 0. 7
(1172)	Z osserv. . . .	0°. 0′. 32″.0
	Z calcol. . . .	0. 0. 34. 7
		— 2. 7

28.° L'orizonte di Bologna dalla parte del sud è circondato da colline, per cui non può osservarsi che alla distanza di 87°. 30′ circa. L'α della *Fenice* nel suo passaggio al meridiano rade l'orizonte visibile. Nella notte limpidissima del 13 ottobre osservai le altezze meridiane di molte fisse. Riporto le due seguenti

13. Ottobre. α *Fenice*.

Z osserv. . .	87°. 21′. 31″.0	Barom. . . .	28ᵖ. 0ᵘ.4
Rifraz. . . .	+ 15. 5. 3	Term. . . .	16°.3
	87. 36. 36. 3		

D appar. . . .	43°. 6′. 41″.1
L = ...	44. 29. 54. 0
	87. 36. 35. 1

Osserv.— calcol. = + 1″. 2

13. Ottobre. γ *Aquario*.

Z osserv. . . .	50°. 41′. 58″.5
Rifraz.	+ 1. 8. 21
	50. 43. 6. 71

Digitized by Google

D appar. . . 6°. 13′. 11″.8 A
L = ... 44. 29. 54. 0

50. 43. 5. 8

Osserv.—calcol. = + 0″. 91

Dopo ciò si vede che l'errore dello zero è ben piccolo nel circolo meridiano di Bologna, nella ipotesi che sia L = 44°. 29′. 54″. 0.

29.° Mi resta adesso a parlare del micrometro situato nel foco dell'oculare. Sette fili sottilissimi verticali e due orizontali formano il micrometro. Gli orizontali sono due corde eguali vicinissime al diametro per cui il centro dell'obbiettivo corrisponde alla metà dell'intervallo che passa fra questi due fili. Molte osservazioni sulle fisse π' e π^2 *Pegaso* furono da me tentate per conoscere la distanza di questi due fili. La prima (7721) C. B ha minor declinazione dell'altra (7731) C. B; la differenza è di 10″. 4. Se alla π' si fa percorrere il filo apparentemente superiore, la π^2 non copre esattamente l'altro, ma ne resta pochissimo sollevata: stimai dunque l'intervallo di 11″. La polare osservata nel pieno giorno apparisce come un punto lucido ben terminato. Ponendo la polare successivamente su di un filo, e portata quindi colla vite micrometrica dell'alidada sull'altro, dopo reiterate osservazioni fatte in giorni calmi e sereni, l'arco percorso non fu mai minore di 10″.

30.° Chiamando t il tempo che impiega un astro a percorrere l'arco intercetto fra il filo di mezzo ed un altro qualunque de'fili verticali, D la declinazione dell'astro, la distanza equatoriale in secondi di tempo è data dalla formola

$$\delta^s = \frac{\cos.D \ \text{sen.}(15t)}{15. \ \text{sen.}1''}$$

Osservai più e più volte le fisse γ, ζ η dell'*aquario* che sono prossime all'equatore, e dal medio di tutte le osservazioni ottenni

III. . . . 52ˢ. 5089 (+)	I. . . . 17ˢ. 5275 (—)
II. . . . 35. 0447 (+)	II. . . . 35. 0268 (—)
I. . . . 17. 5803 (+)	III. . . . 52. 5267 (—)

Questi numeri, rigorosamente parlando, non rappresentano i veri intervalli equa-

Digitized by Google

toriali de' fili. Le fisse non sono esattamente sull'equatore Se si prende per le tre fisse D = 1°. 10′ si hanno i seguenti

III. . . . 52^s. 508	I. . . . 17.^{s} 525
II. . . . 35. 038	II. . . . 35. 020
I. . . . 17. 576	III. . . . 52. 518

Non volendo tener conto di questi intervalli, giacchè i coseni de' piccoli archi poco o niente variano, ecco gl'intervalli ottenuti da sette complete osservazioni di α e ρ *Cigno*, e per conseguenza il medio di 14 osservazioni.

III. . . . 52^s. 652	I. . . . 17^s. 528
II. . . . 34. 980	II. . . . 35. 154
I. . . . 17. 502	III. . . . 52. 559

SULLA LATITUDINE DI BOLOGNA.

31.° La latitudine dell'osservatorio di Bologna è stata soggetta, come le altre, a piccole variazioni. Queste non dipendevano dalle osservazioni immediate, ma dalla maggiore o minore perfezione degli stromenti, dalla teorica delle rifrazioni non ancora esattamente sviluppata, dalla posizione finalmente delle fisse che si osservavano, le quali posizioni dovevano cavarsi da antichi cataloghi. Eustachio *Zannotti* (*) parlando della latitudine determinata dal *Matteucci* così si esprime: *Veteres observationes cum recentioribus mirifice conveniunt, ac, si dubium aliquod remanet, totum id in quantitate refractionis nondum certo constitutae positum est. Quamobrem nos eam refractionem usurpandam esse censuimus, quae ex diversis hypothesibus media colligitur: unde prodiit poli altitudo* 44°. 29′. 50″. 0. Questa memoria di *Zannotti* riportata nel tom. 7 de'coment. dello istituto fu letta nel giorno 9 febbraio del 1775.

32.° Lasciando da un lato la latitudine determinata col mezzo dello gnomone meridiano di S. Petronio, ecco ciò che si trova in altra memoria, inedita negli atti, dello stesso *Zannotti* e letta nella sessione del 19 decembre 1776 (**).

(*) Comment. dello Istituto, tom. 7, an. 1791.

(**) Queste notizie mi sono state comunicate dal ch. prof. Domenico Piani segretario perpetuo dell'accademia delle scienze dello Istituto di Bologna.

Digitized by Google

Missis observationibus solstitialibus (collo gnomone di S. Petronio) *ad captas polaris altitudines me convertam, atque in primis afferam altitudinem poli quam Manfredius anno* 1728 *in hoc publico observatorio diligenter dimensus est. Semicirculo murali utebatur quo pluries mense decembris maximam et minimam stellae polaris altitudinem observavit ac tandem illi prodiit altitudo poli* 44°. 29′. 52″. 0. *Eamdem mensuram comperit duobus quadrantibus, quos antea summo studio seorsim expenderat et ad rectam constitutionem redigerat. Anno* 1743 *astronomicis organis ex Britania ad nos advectis, illud in primis experiri voluimus num poli altitudo eadem prodiret quam Manfredius ante annos* 15 *compererat* (*). *Quamobrem praemisso examine quod ad rectam instrumenti constitutionem agnoscendam requiritur, nocte insequente diem* 18 *decembris maximam et minimam stellae polaris altitudinem dimensi sumus, subductisque calculis altitudo poli resultavit* 45°. 29′. 54″, *duobus tantum secundis differens ab ea quam Manfredius invenerat. Hoc inter altitudines discrimen adeo exiguum est, ut nullum de latitudinis inconstantiae argumentum afferat. Quae enim tanta in observationibus solertia excogitari potest, quae duobus aut tribus secundis saepe numero non defraudetur?*

33.° Così scriveva questo egregio astronomo in un epoca in cui negli stromenti non si aveva molta perfezione, in cui era mancante la teorica della rifrazione, in cui finalmente non si possedevano cataloghi esatti sulle posizioni delle fisse, e su i loro annui movimenti. Ma dopo mezzo secolo circa, nel quale spazio di tempo, l'astronomia aveva fatti rapidi progressi e nelle teoriche e nella perfezione degli stromenti così scriveva il Baron di *Zach*: *On ne saurait repondre de trois ou quatre secondes dans les latitudes observées avec soin lors même qu'on a une longue série d'observations bien d'accord.* Nulladimeno gli astronomi presenti soffrono mal volentieri l'errore di 2″ o 3″

(*) È nota la celebre questione agitata una volta fra gli astronomi sulla variabilità de'poli terrestri: questione nata appunto dalla variazione che si trovava nella misura delle latitudini. Il y a quelques astronomes (così in una dotta dissertazione sulla latitudine di Parigi inserita nel tom. 3 mémoirs d'une société célèbre) qui considèrant que depuis Ptolomèe jusq' à nous, l'élévation du pole de Paris a toujours augmenté suivant les observations qu' on en a, en sorte que depuis 48°. 30′ elle est venue jusqu' à 48°. 53′, ont prètendu que le pole de la terre a vèritablemeut changé. Il Manfredi sosteneva la variabilità de'poli. Zannotti, per provare il contrario, parte dalla latitudine 44°. 29′. 52″ determinata dallo stesso Manfredi nel 1728, e dopo le sue osservazioni degli anni 1743 e 1774 così conchiude contro il sentimento di Manfredi. Ex his observationibus adeo consentientibus illud sane concludendum erit polos terrestris globi saltem hisce annis quadraginta sex constitisse.

Digitized by Google

nelle osservazioni di quegli astri che o per la loro piccolezza, come sono gli asteroidi, o per la loro forma, come sono le comete, vanno soggetti ad inevitabili errori.

34.° Ma torniamo allo scritto di *Zannotti*. *Anno 1774 mense decembris nocte inseguente diem 18 iisdem circa quadrantem cautionibus adhibitis ad investigandam poli altitudinem nos contulimus, eamque invenimus 44°. 29'. 53"; quae cum media sit inter duas quas supra memoravimus iure ac merito pro latitudine bononiensis observatorii statuenda videtur.* È cosa ben singolare che il *Zannotti* da due sole osservazioni abbia potuto determinare con tanta esattezza la latitudine dell' osservatorio di Bologna, cosa che non è riuscita ai moderni astronomi con squisitissimi stromenti. *Je me désolais*, scriveva *Mechain*, *quand les resultats d'un jour a l'autre différoient de 1" a 2"; je présumois qu' un petit nombre d'observations au-dessus et au-dessous du pole ne me laisseroient pas une incertitude de plus 2 a 3 dixiemes de seconde. J'ai des ecarts de 10"*. Tanta era la fiducia che poneva ne'moderni stromenti! Il cel. *Delambre* siegue: *Tout ce que Mechain raconte à cet égard est aussi mon histoire : et notre exemple pourra consoler les autres astronomes, qui éprouveront des contrariétés pareilles.*

35.° Presentemente la latitudine dell'osservatorio di Bologna è 44.° 29'.54".0 quale fu determinata dal *Zannotti* nel 1743. Dicesi che il *Caturegli* col piccolo circolo ripetitore di *Reichenbach* facesse un grandissimo numero di osservazioni sulla polare. Sembra però che abbia ottenuto lo stesso risultamento (*). Le osservazioni del *Caturegli* non si conoscono, giaceranno forse fra la polvere come già vi giacevano quelle di *Urano* fatte dal *Matteucci* e che io resi di pubblico diritto in una memoria stampata in Bologna nel 1847.

36.° Riguardo alle latitudini determinate dagli antichi astronomi si deve conchiudere che fossero esse ben diverse da quella trovata dal *Manfredi* nel 1728, giacchè in caso contrario quel dotto geometra non avrebbe potuto sostenere la ipotesi sulla variabilità de' poli terrestri.

37.° Aveva già fissato di fare molte osservazioni per verificare la latitudine, elemento necessario in ogni calcolo. Il circolo però fino al giorno 3 ottobre non poteva dirsi completamente rettificato: le mie occupazioni mi richiamavano in Roma: una più lunga dimora in Bologna poteva essere interpretata sinistramente da qualcuno: mi dovetti limitare alle poche che il tempo mi permise di fare.

(*) Nelle effemeridi da lui pubblicate è notata questa stessa latitudine 44°. 29'. 54" 0.

Digitized by Google

38.ª Qui è il luogo di notare che in tutte le osservazioni da me già riportate, e in quelle della polare che riporto, le rifrazioni sono state calcolate colle recenti tavole del sig. *Caillet* inserite nelle conoscenze de'tempi del 1851. Le altezze barometriche sono state ridotte a 0° di temperatura, e i gradi termometrici di *Reaumur* sono stati riportati al centigrado. L'esattezza e la precisione con cui sono state calcolate le tavole di *Caillet* si prova dalla lode che ne fa la commissione dell' accademia delle scienze composta de' signori *Arago*, *Biot*, e *Largeteau* relatore. *Nous demandons en outre*, così termina la relazione, *que les tables VI et VII de M. Caillet remplacent dèsormais les tables I et II qui font partie chaque année de la connaissance des temps dans les additions.*

Polare sopra il polo.

1851 Giorni	Pass. osserv.	Dist. osserv.	Barom.	Term.	Rifr.	Dist. corr.
	h m s	° ′ ″	p li	°	″	° ′ ″
Ott. 3	1 5 .56.00	44 .0 .12 .50	27 . 7 . 25	14 . 80	53 . 44	44 .1 . 5 .94
10	5. 41.94	11. 00	27. 11. 70	15. 00	54. 15	5. 15
11	5. 42.00	10. 00	28. 1. 75	15. 00	54 51	4. 51
12	5. 7.00	9. 00	28. 2. 30	17. 70	54. 20	3. 20
13	6. 22.50	12. 00	28. 0. 38	16. 20	54. 20	6. 20
Polare sotto il polo.						
	h m s	° ′ ″	p li	°	″	° ′ ″
Ott. 4	13 .6 .10.25	46.58 .6 .00	27 . 8 .15	15 .70	59 .17	46 .59 .5 .17
11	6. 7.50	5. 00	28. 1. 25	15. 40	59. 99	4. 99
12	6. 5.00	4. 00	28. 2. 65	16. 20	60. 20	4. 20
13	6. 28.50	4. 00	28. 1. 50	16. 50	60. 23	4. 23
14	6. 13.75	6. 00	27. 11. 55	16. 70	59. 51	5. 15

Dalla semisomma delle distanze ossservate si hanno i complementi della latitudine

45°. 30′. 5″. 55
5. 07
4. 35
3. 76
5. 85

Medio 45. 30. 4. 91
L = 44. 29. 55. 09

la quale differisce di 1″. 09 da quella determinata dal *Zanotti* nel 1743.

Digitized by Google

39.° Dai passaggi osservati sopra e sotto il polo deduceva sempre la deviazione azimuttale. Essa non giunse mai al secondo, eccetto i passaggi de'giorni 12 e 13 in cui si ebbe Z = — 1'. 47.

40.° Il numero delle osservazioni fatte direttamente per verificare la latitudine è ben piccolo. Prima di asserire positivamente che questa latitudine debba variarsi di qualche secondo, è d'uopo moltiplicare le osservazioni. Può intanto notarsi che se partiamo da questa, le distanze zenittali meridiane osservate dell' α *Cigno*, della *polare*, dell' α *Fenice*, e γ *Aquario* combinano esattamente colle calcolate. Ciò proverebbe che l'errore del principio di numerazione è nullo. L'artista *Ertel* che pose ogni diligenza nella collocazione del circolo mi assicurava che nullo o minimo avrei trovato questo errore. Non pretendo con ciò d'illudermi circa le mie osservazioni, conosco benissimo quanto sieno difficili le osservazioni della polare fatte nella notte pel continuo tremolio cui è soggetta.

41.° Ecco pertanto nelle riportate osservazioni quanto nel breve spazio di 50 giorni potei fare per corrispondere in qualche modo alla fiducia che in me poneva la sacra congregazione degli studi che volle onorarmi di sì nobile incarico: ecco le poche fatiche ben volentieri da me sofferte per la rettificazione di questo stromento che io stesso volli procurare alla specola di Bologna, cui ebbi l'onore di appartenere per tre anni. Mi duole però che questo prezioso circolo resti finora inoperoso: dalla mia partenza a quest'epoca non si conosce osservazione alcuna fatta nè col circolo meridiano, nè con altro stromento di cui è fornito l'osservatorio. Sarebbe ben desiderabile che il giovine *Respighi* già mio discepolo, ora professore di ottica e di astronomia in quella celebre università si desse ogni premura per dar novella vita ad un osservatorio reso già celebre da' *Cassini*, da'*Manfredi*, da'*Matteucci*, da'*Zannotti* e da altri nomi illustri. Non si lasci illudere dal diletto che arreca la parte teoretica della scienza: maggior diletto proverà accoppiando alla teorica la pratica; si persuada di questa verità: essere cioè l'astronomia l'unica scienza cui anche nelle più sublimi teoriche può senza tema di errare applicarsi il calcolo pratico.

42.° Prego poi gli astronomi a volermi perdonare i minuti dettagli in cui sono dovuto entrare nel render conto di queste osservazioni. Non iscrivo per uomini già da lungo tempo esercitati nella pratica astronomia, per uomini sommi e benemeriti della scienza, scrivo pei giovani allievi, e in modo particolare per quelli che sono addetti alle due specole dello stato pontificio ai quali intendo dedicare questo mio debolissimo lavoro.

Digitized by Google

SULL'ECCLISSE SOLARE DEL 28 LUGLIO 1851 (*).

1.° Predire il principio e il fine di un ecclisse solare per un dato luogo, assegnarne la massima fase, determinare sul lembo del disco solare la posizione del punto, in cui deve aver luogo il primo contatto, è un problema di astronomia che, attese le quantità che entrano nella soluzione del medesimo, si suol risolvere, e dirò ancora, si risolve con una certa approssimazione, e tale quale basti per avvertire l'osservatore dello istante del fenomeno. Sieno pure esattissime le tavole solari dalle quali debbono ricavarsi alcuni dati del problema, si spinga il calcolo al massimo scrupolo conservando la piccola latitutine del sole, gli altri dati debbono trarsi dalle tavole lunari, le quali non sono giunte ancora a quel grado di perfezione di cui godono le solari.

2.° Dato però dall'osservazione il tempo del principio e fine dell'ecclisse, usando di uno qualunque de'metodi dati nella parte teoretica della scienza, si possono calcolare con maggiore esattezza le circonstanze del fenomeno, si può determinare il momento della congiunzione vera, e quindi dedur si possono gli errori delle tavole. Questi rendono inesatta la soluzione del citato problema, e fanno sì che il tempo calcolato non combini coll'osservato, come è avvenuto nel nostro ecclisse. Siccome però, usando di ogni diligenza nel calcolo, la differenza fra il tempo calcolato e l'osservato difficilmente giunge al minuto primo, e nel nostro ecclisse in alcune osservazioni lo ha superato (**); così era necessario prendere ad esame molte osservazioni, e indagare quale fosse realmente l'errore delle tavole cagione di tanta discrepanza.

3.° Due cel. professori il sig. *Santini* di Padova nel giornale astronomico di Altona (N.° 810, mese di giugno 1852), e il sig. *Rinonapoli* di Napoli in una memoria letta nel reale istituto d'incoraggiamento nella tornata del 12 febbraio 1852, hanno intrapreso questo laborioso lavoro, e calcolando le osservazioni fatte nelle migliori specole di Europa hanno dedotti gli errori delle tavole lunari.

4.° Nel mese di febbraio del corrente anno, ignaro affatto di questi due lavori, aveva intrapreso lo stesso calcolo limitandolo alle osservazioni fatte nelle specole di Roma, Padova, e Milano, ma attese le mie continue applicazioni

---

(*) Presentata all'accademia nel febbraio del corrente anno.

(**) Nelle conoscenze de' tempi si ha principio dell' ecclisse $2^h.\ 19^m.\ 48^s$ pom; dalla osservazione si ebbe $2^h.\ 20^m.\ 54^s.\ 0$.

Digitized by Google

lo dovetti abbandonare. Quando però nel giugno venni in cognizione del calcolo di *Santini* , e nell' agosto della memoria del *Rinonapoli* che gentilmente mi mandò in dono, decisi riprendere il mio nelle autunnali vacanze.

5.° Potrà forse sembrare inutile, dopo quello eseguito da' citati professori i quali combinano nello assegnare l'errore di 28″ in longitudine, ma dalle cose che vado brevemente ad esporre, si vedrà che non senza ragione l'ho dovuto continuare. Il *Rinonapoli* dal complesso delle osservazioni discusse nella sua memoria fissa il tempo della congiunzione vera pel meridiano di Greenwich

$$2^h.\ 41^m.\ 22^s.\ 06.$$

Date però le correzioni che risultano dagli errori delle tavole, ottiene

$$2^h.\ 41^m.\ 29^s.\ 20.$$

Il *Santini*, dopo le correzioni, trova pel meridiano di Berlino

$$3.^h\ 34^m.\ 55^s.\ 41.$$

La differenza dunque de' meridiani di Greenwich e Berlino sarà

$$-\ 0^h.\ 53^m.\ 26^s.\ 21\ ;$$

ma dall'almanacco nautico, dalle conoscenze de'tempi si ha

$$-\ 0^h.\ 53^m.\ 35^s.\ 30$$

dunque o conviene ammettere un errore di $9^s.\ 09$ nelle longitudini, o bisogna dire che questi tempi sieno erronei. Ciò che merita considerazione è che se prendiamo il tempo dedotto dalle osservazioni immediate, risulta

$$-\ 0^h.\ 53^m.\ 33^s.\ 36$$

differenza de' meridiani di Greenwich e Berlino, la quale differisce di $1^s.\ 94$ da quella che suol darsi nelle effemeridi. Siccome però le correzioni $d\Delta$, $d\lambda$, dH' del *Rinonapoli* riguardano la somma de' semidiametri del sole e della luna, la latitudine e la parallasse orizontale della luna così, stando alle osservazioni, deve dirsi che gli errori in questi elementi o sono nulli o minimi. Il *Santini* trascura l'errore della parallasse, ed ottiene

$$d\Delta = -\ 1''.\ 710\ ,\quad d\lambda = +\ 0''.\ 134\ ;$$

il *Rinonapoli* pone

$$d\Delta = +\ 4''.\ 76\ ;\quad d\lambda = -\ 2''.\ 20\ ,$$

e nella parallasse trova l'errore

$$dH' = -\ 10''.\ 22.$$

Digitized by Google

Mi sembra che nel calcolo di tali osservazioni debba partirsi da un principio sicuro fondato sulla scienza, e questo si riduce al seguente: « *Se dal calcolo di due o più osservazioni fatte in diversi luoghi di nota posizione geografica risultano tali tempi della vera congiunzione che la loro differenza sia esattamente eguale alla differenza cognita di longitudine deve necessariamente dirsi che i tempi del fenomeno sono ben determinati* ». Applichiamo questo principio alle osservazioni discusse dal *Rinonapoli*. La differenza de' meridiani di Parigi e Roma fissata da moltiplici osservazioni astronomiche e geodetiche è $-0^h.\ 40^m.\ 33^s.\ 77$.

Dalle osservazioni immediate si ha

cong. vera . . .	$3^h.\ 31^m.\ 23^s.\ 01$	t. m. a Roma
	$2.\ 50.\ 42.\ 95$	t. m. a Parigi
	$-0.\ 40.\ 40.\ 06$	differenza.

Dalle osservazioni corrette

cong. vera . . .	$3^h.\ 31^m.\ 32^s.\ 16$
	$2.\ 50.\ 49.\ 17$
	$-0.\ 40.\ 42.\ 99$

l'errore dunque aumenta dopo le correzioni.

Finalmente il *Rinonapoli* fissa il tempo della congiunzione vera dedotto dalle tavole $2^h.\ 40^m.\ 39^s.\ 36$ t. m. a Greenwich.

Dall'almanacco nautico, come dirò in seguito, ho determinata la longitudine del sole e della luna per un tempo molto vicino alla congiunzione, cioè

$2^h.\ 26^m.\ 52^s.\ 9$ t. m. a Greenw.
$\odot = 124^\circ.\ 51'.\ 5''.\ 43$
$\bullet = 124.\ 43.\ 13.\ 76$

e prendendo

$$\sqrt{\frac{3600}{M-m}} = 0.\ 2392488$$

si ha

cong. vera . . . $2^h.\ 40^m.\ 31^s.\ 14$ t. m. a Grenw.

Dall'almanacco medesimo.

Novil . . . 28 luglio . . . $2^h.\ 40^m.\ 4$ pom.

Digitized by Google

cioè

$2^h. 40^m. 24^s.$

6°. Queste sono le ragioni che mi stimolarono al proseguimento del mio calcolo. Prima però di riportare i miei risultamenti, mi sia permesso di fare alcune riflessioni sulla natura del problema.

I. Nelle osservazioni di questo fenomeno si ha sempre una incertezza sul tempo del primo contatto. Determinare esattamente il momento in cui il lembo di un corpo oscuro ed invisibile sia tangente al lembo luminosissimo del corpo solare, ella è cosa ben difficile. L'osservatore si accorge del fenomeno quando già il corpo lunare cuopre una minima parte del disco solare. Non è così dello istante del fine: questo si può precisare con maggiore esattezza, giacchè è visibile lo stacco del lembo oscuro dal chiaro. Nello stesso luogo è accaduto, che diversi osservatori abbiano notati differenti tempi del principio e fine dell' ecclisse. Il P. *Secchi* nella specola del collegio romano, ed io nella pontificia specola della università sul Campidoglio notammo tempi ben diversi del principio di questo ecclisse. Posso però asserire che quando feci notare il tempo del principio, era a' miei occhi sensibile la soprapposizione del lembo oscuro della luna sul disco solare.

II. Non tutti gli astronomi usano delle stesse tavole, o effemeridi nel calcolo delle posizioni della luna. Gli errori in queste potrebbero derivare da qualche inesattezza nelle differenze di longitudine, ma trattandosi di luoghi di nota posizione geografica, come sono le primarie specole di Europa, sembra che da questo lato l'errore debba evitarsi, e che si debba attribuire alle diverse tavole. Nel nostro caso, per esempio, calcolando pel medesimo tempo la longitudine della luna dalle effemeridi di Milano, e dalle conoscenze de' tempi di Parigi, si trova quella maggiore di questa di 5″ circa. Combinano poi esattamente fra loro le longitudini cavate dalle conoscenze de' tempi, dall'almanacco nautico, e dalle effemeridi di Berlino. E poichè da tutte le osservazioni del nostro ecclisse, la longitudine tratta dalle tavole risulta maggiore di quella che si ha dalle osservazioni, così usando delle effemeridi di Milano, l'errore in longitudine aumenta di 5″. Il *Frisiani* infatti avvisava il P. *Secchi* che l'errore delle tavole di *Carlini* era di 33″ in 34″. Il *Rinonapoli* dice di aver cavate le posizioni lunari dall'almanacco nautico, e non so comprendere come ponga le longitudini e latitudini della luna più piccole di 5″ circa. Così, per esempio

Digitized by Google

$$2^h.\ 20^m.\ 54^s.\ 0 \text{ t. m. Parigi} \begin{cases} L = 124^\circ.\ 33'.\ 42''.\ 84 \\ \lambda = \ \ 0.\ 44.\ 40.\ 84 \end{cases}$$

mentre per lo stesso tempo si ha

$$\begin{aligned} L &= 124^\circ.\ 33'.\ 46''.\ 53 \\ \lambda &= \ \ 0.\ 44.\ 44.\ 32 \end{aligned}$$

come anche

$$3^h.\ 24^m.\ 32^s.\ 7 \text{ t. m. Roma} \begin{cases} L = 124^\circ.\ 47'.\ 55''.\ 95 \\ \lambda = \ \ 0.\ 45.\ 57.\ 46 \end{cases}$$

e da me si ottiene

$$\begin{aligned} L &= 124^\circ.\ 47'.\ 59''.\ 72 \\ \lambda &= \ \ 0.\ 46.\ 2.\ 31 \end{aligned}$$

III. Non tutti gli astronomi prendono lo stesso schiacciamento dello sferoide terrestre. Viene da ciò una differenza nell'angolo della verticale, e quindi nella longitudine e altezza del nonagesimo: una differenza sulla parallasse orizontale, e quindi nelle parallassi di longitudine e latitudine, le quali influiscono sulla distanza apparente e vera della luna dalla congiunzione, e perciò anche sul tempo della vera congiunzione. Lascio di notare la piccola diminuzione di 5''. 5 che suol farsi comunemente alla somma de' semidiametri lunare e solare, la qual non sembra definitivamente stabilita. Lascio finalmente di notare che dalla diversità de' metodi usati nel calcolo, possono derivare risultamenti diversi nelle posizioni osservate della luna.

7.° Da queste mie riflessioni, che di buon grado sottopongo al savio giudizio degli astronomi, siegue evidentemente che se due o più professori si pongono a calcolare le stesse osservazioni di un ecclisse, usando di diverse tavole lunari, di diverso schiacciamento ed anche di diverso metodo, debbono certamente ottenere diversità ne'risultamenti. La differenza negli errori delle tavole che si hanno dal paragone delle posizioni osservate e calcolate sarà ben piccola, se prescindiamo dalla notata incertezza su i tempi del principio e del fine. Questa difatti, a mio parere, influisce più d'ogni altra causa sugli errori delle tavole.

8.° Ad evitare pertanto i primi errori sarebbe ben desiderabile una effemeride generale almeno per tutte le specole d'Italia. Ricordo qui il progetto che si degnò farmi il cav. *Carlini* astronomo di Milano nell'anno 1846 in cui provvisoriamente mi trovava alla direzione della specola di Bologna. Pensava egli saviamente distribuire il lavoro di una completa effemeride ai diversi astro-

Digitized by Google

nomi. Ciascuno, nella parte che prendeva, calcolava i fenomeni, e le posizioni degli astri pel proprio meridiano, le riduceva quindi al meridiano degli altri che erano impegnati nel lavoro. Attesa la distribuzione delle parti, il lavoro di ciascuno astronomo era ben tenue, e nel calcolo della parte assunta poteva usarsi di tutta la diligenza fino allo scrupolo. Questa effemeride che nello stato presente dell'astronomia per le moltiplici scoperte de'nuovi asteroidi sarebbe utilissima, farebbe grande onore agli astronomi italiani. Sarebbe anche desiderabile che si definisse lo schiacciamento del nostro sferoide, e la diminuzione da farsi al semidiametro solare. Tratte in tal modo le posizioni della luna dalle stesse tavole, usando dello stesso schiacciamento, nel calcolo dello stesso ecclisse si avrebbero identici risultamenti, e se si avesse piccola differenza, questa non potrebbe attribuirsi che alla diversità de'metodi adoperati nel calcolo.

9°. Non è mio intendimento discutere i diversi metodi, dirò solamente qualche cosa su quello che ho creduto preferire agli altri. Le eleganti formole di *Olbers* sono le seguenti

$$\text{tang. } L' = \frac{\text{sen.}L \cos.\lambda - \text{sen.}P \text{ sen.}N \text{ sen.}h}{\cos.L \cos.\lambda - \text{sen.}P \cos.N \text{ sen.}h} \qquad (1)$$

$$\text{tang. } \lambda' = \frac{\cos.L' \text{ sen.}\lambda - \text{sen.}P \cos.h \cos.L'}{\cos.L \cos.\lambda - \text{sen.}P \cos.N \text{ sen.}h} \qquad (2)$$

$$\text{sen. } \Delta' = \frac{\text{sen.}\Delta \cos.L' \cos.\lambda'}{\cos.L \cos.\lambda - \text{sen.}P \cos.N \text{ sen.}h} \qquad (3)$$

Da queste si ricavano le posizioni apparenti della luna in funzione delle vere tratte dalle tavole, ed anche delle apparenti, giacchè nella (2) deve introdursi L' e nella (3) L' e λ'. Intanto nella ipotesi di diverso schiacciamento si hanno differenti valori di P, N, *h*.

Il *Rinonapoli*, per esempio, prende $\frac{1}{305}$, e per le osservazioni del principio e del fine della specola del collegio romano, ottiene

	Principio	*Fine*
$\Pi =$	— 26'. 46''. 97	— 34'. 17''.27
$\lambda' =$	10. 17. 40	7. 49. 97
$\Delta' =$	16. 41. 05	16. 35. 91

Digitized by Google

Ho creduto prendere lo schiacciamento $\frac{1}{330}$ prossimamente eguale a quello stabilito dal cel. *Oriani* nella sua trigonometria sferoidica, ed ho ottenuto

	Principio	*Fine*
$\Pi =$	$-26'.\ 46''.\ 52$ . . .	$-34'.\ 16''.\ 72$
$\lambda' =$	$10.\ 21.\ 30$ . . .	$7.\ 54.\ 30$
$\Delta' =$	$16.\ 41.\ 20$ . . .	$16.\ 36.\ 00$

Le differenze sono notabili ne' valori di λ', negli altri sono trascurabili.

10.° Calcolando colle formole superiori i valori delle posizioni apparenti pe' tempi del principio e fine dell'ecclisse dicasi M il moto apparente della luna in longitudine, N il moto apparente in latitudine, ed m il moto del sole in longitudine, durante il tempo dell'ecclisse, e ponendo tang. $\alpha = \frac{N}{M-m}$, si avrà il moto apparente n della luna nell' orbita relativa dalla formola

$$n = \frac{M-m}{\cos.\alpha}.$$

Indicando finalmente con δ, e δ' la somma de' semidiametri apparenti della luna e del sole, diminuita se si vuole di 5''. 5 e ponendo.

$$\frac{n+\delta+\delta'}{2} = S$$

si avrà

$$\text{sen.}\ \frac{\beta}{2} = \sqrt{\frac{(S-n)(S-\delta)}{n\delta}}$$

e determinato β, avremo

$$\text{Long. app.}\bullet\ \text{osservata} = \text{long.}\ \odot - \delta\cos.(\alpha+\beta)$$
$$\text{Lat. app.}\bullet\ \text{osservata} = \delta\,\text{sen.}(\alpha+\beta)$$

le quali posizioni osservate paragonate colle calcolate L' e λ', daranno gli errori delle tavole. Le formole medesime, dopo piccoli cambiamenti, si applicano a determinare la longitudine e la latitudine della luna pel tempo del fine dell'ecclisse.

11.° Se siasi osservato un solo contatto essendo δ la distanza de' centri, e λ' la latitudine apparente, sarà

Digitized by Google

$$\omega = \sqrt{(\delta + \lambda')(\delta - \lambda')}$$

la distanza della luna dalla congiunzione apparente, e quindi la distanza della luna dalla congiunzione vera sarà $\omega + \Pi$. Dato l'arco $\omega + \Pi$ si ottiene il tempo della congiunzione vera. Deve però notarsi che in questo caso l' arco $\omega + \Pi$, e il tempo della vera congiunzione dipendono dal valore λ'; supponendo $\pm\, d\lambda'$ l'errore, si avrà

$$\omega + \Pi \mp \frac{\lambda' d\lambda'}{\sqrt{\delta^2 - \lambda'^2}}$$

e corretto in tal maniera l'arco $\omega + \Pi$ si avrà il tempo della vera congiunzione.

12°. Poichè nel nostro ecclisse sembra che l'errore delle tavole in latitudine sia nullo o minimo ho stimato di preferire questo metodo in cui il valore di $\omega + \Pi$ è indipendente dagli angoli α e β. Se dunque possiamo essere sicuri che i tempi del principio e fine sieno esatti, i valori degli archi $\omega + \Pi$, e $\Pi - \delta \cos.(\alpha + \beta)$ debbono essere identici; che se uno, o ambedue i tempi sono incerti, gli archi medesimi saranno diversi, e differiranno fra loro i tempi della congiunzione.

13°. Date le formole di *Olbers* passo brevemente a parlare di un metodo, che esclude affatto dal calcolo le posizioni vere della luna, e non richiede che la sola latitudine vera λ pel principio dell'ecclisse. Questo metodo che si deve al prof. *Conti* già astronomo del collegio romano non è che una estensione di quello proposto dal cav. *Carlini* nel calcolo delle occultazioni delle fisse dietro la luna. Sieno Δ e Δ' i semidiametri della luna e del sole. Nel principio e fine dell'ecclisse la distanza del centro della luna da quello del sole è $\Delta + \Delta'$. Immaginiamo due lune concentriche una di raggio Δ e l' altra di raggio $\Delta + \Delta'$ che indicheremo con L ed L'. È chiaro che nello istante in cui il lembo della luna L è a contatto col lembo solare, istante del principio o fine dell'ecclisse, un punto del lembo della luna L' dovrà necessariamente coincidere col centro del sole. Se dunque nel centro del sole immaginiamo una fissa, l' immersione e l' emersione di questa dalla luna L' si osserverebbe nello stesso tempo in cui si osserva il principio e il fine dell'ecclisse solare. Le formole dunque date da *Carlini* pel calcolo delle occultazioni delle fisse si applicano all' ecclisse solare, col supporre la luna L' di raggio $\Delta + \Delta'$, e coll'introdurre nel calcolo delle parallassi la posizione de' punti del lembo della luna L' che nel principio e fine dell'ecclisse toscano il centro del

Digitized by Google

sole, o in poche parole coll' introdurre in luogo della posizione apparente della fissa, quella del sole, cioè la longitudine apparente del sole pel principio e fine dell'ecclisse. Con queste modificazioni le formole delle parallassi diventano semplici, e indipendenti dalle posizioni vere della luna, cioè

$$\text{paral. di lat.} \ldots \pi = -\mathrm{P}\cos.h$$

$$\text{di long.} \ldots \Pi = \frac{\mathrm{P}\,\mathrm{sen}.h\,\mathrm{sen}.(\odot - \mathrm{N})}{\cos.\pi}.$$

14. L'uso di questo metodo richiede due piccole correzioni.

1.ª Π e π sono le parallassi di longitudine e latitudine del lembo lunare che nel principio e fine tocca il centro del sole. Dicasi P' la parallasse orizontale della luna cavata dalle tavole (*) e ponendo $\delta = \Delta + \Delta'$ semidiametro vero della luna L' sarà

$$\mathrm{P} = \frac{\mathrm{P}'}{\cos.\delta}$$

la parallasse del lembo, che deve adoperarsi nelle formole superiori.

2.ª Si deve notare che δ e δ' semidiametri pel principio e fine dell'ecclisse della luna L' sono veri e non apparenti, quindi al semidiametro del sole del quale si suppone aumentato quello della luna L deve farsi una correzione in senso contrario a quella che si suol fare per ridurre il semidiametro vero della luna in apparente.

15.° Date queste correzioni e calcolate le parallassi pel principio e fine, dicasi M il moto vero della luna in longitudine, N il moto vero in latitudine ed m quello del sole in longitudine durante il tempo dell' ecclisse, e calcolando le quantità

$$\mathrm{M} - m + \Pi' - \Pi$$
$$\mathrm{N} + \pi' - \pi$$
$$\Lambda' = \lambda + \frac{\mathrm{N} + \pi' - \pi}{2}$$

si avrà

$$\text{tang.}\ \alpha = \frac{\mathrm{N} + \pi' - \pi}{(\mathrm{M} - m + \Pi' - \Pi)\cos.\Lambda'} \qquad n = \frac{(\mathrm{M} - m + \Pi' - \Pi)\cos.\Lambda'}{\cos.\alpha}$$

(*) La P' non è la parallasse orizontale equatoriale, ma questa ridotta alla latitudine del luogo nella ipotesi di un dato schiacciamento, e diminuita della parallasse del sole.

Digitized by Google

$$\frac{n+\delta+\delta'}{2} = S \quad \text{sen.}\ \frac{\beta}{2} = \sqrt{\frac{(S-n)(S-\delta)}{n\delta}}$$

Gli angoli α e β sono sempre minori di 90°. Si darà ad α il segno di $N + \pi' - \pi$; β sarà positivo nel caso di $\pi < \Lambda'$ e negativo nel caso contrario. La longitudine poi e la latitudine vera della luna pel principio dell'ecclisse sarà data dalle formole

$$\text{Long.}\bullet\ \text{osserv.}\ldots = \text{long.}\ \odot - \Pi - \frac{\delta\cos.(\beta-\alpha)}{\cos.\pi}$$

$$\text{Lat.}\bullet\ \text{osserv.}\ldots = -\pi + \delta\,\text{sen.}(\beta-\alpha).$$

16.° Immaginando un triangolo rettangolo in cui δ è l'ipotenusa, $\lambda - \pi$ un cateto, l'altro sarà un arco di parallelo all'ecclittica $= \sqrt{\delta^2 - (\lambda-\pi)^2}$. Portato sulla ecclittica e fatto eguale ad ω sarà, come nell'altro metodo, $\omega + \Pi$ la distanza della luna dalla congiunzione vera. Con piccoli cambiamenti le formole superiori daranno la longitudine e la latitudine vera della luna pel fine dell'ecclisse. Le riflessioni fatte (11° e 12°) militano anche per questo metodo.

17.° Questi due metodi sono stati adoperati nel calcolo delle osservazioni del nostro ecclisse: ho stimato preferire il secondo al primo, e di questo ho fatto uso qualche volta per paragonare i risultamenti ottenuti coll'altro. Dirò adesso qualche cosa sulle cautele usate nel calcolo, onde evitare possibilmente gli errori.

1.ª Colla interpolazione conservando le differenze terze nelle longitudini e latitudini, e le seconde nella parallasse e semidiametro, dall'almanacco nautico ho ottenuto le seguenti posizioni

t. m. a Greenw.

$2^h.26^m.52^s.9$....	L=124°.43′.13″.76....	λ=0°.45′.36″.17B
3. 26. 52. 9....	L=125. 20. 12. 40....	λ=0. 48. 58. 97
4. 26. 52. 9....	L=125. 57. 12. 23....	λ=0. 52. 21. 54

Da queste ho dedotto

Moto orar. in long.	in lat.
— 36′. 58″. 64 or. prec....	— 3′. 22″. 80 or. prec.
+ 36. 59. 83 or. seg.....	+ 3. 22. 57 or. seg.

Digitized by Google

ho anche fissato $3^h. 26^m. 52^s. 9$ t. m. a Greenw.

P equat. = 60′. 31″. 30 Variaz. orar..... + 1″. 03
Δ ● = 16. 29. 50..... + 0. 28
Δ ⊙ = 15. 46. 50
P ⊙ = 8. 45
Long. ⊙ = 124°. 53′. 28″. 90 mot. orar.... 2′. 23″.47.

Siccome poi $3^h. 26^m. 52^s. 9$ t. m. di Greenw. corrisponde al tempo 4. 20. 28. 4 di Berlino, da cui parte il *Santini*, così per l'eguaglianza delle posizioni e delle variazioni orarie non può cader dubbio sull'esattezza dei medesimi.

Piccola differenza presenta la parallasse equatoriale, ma stando all'almanacco nautico, è quale è data da me.

2.ª Avendo preso (9°) il rapporto 330 : 329 = $m : n$ ho calcolato per ogni luogo la variazione di P, e l'angolo φ della verticale colle note formole

$$P - \frac{P}{m} \text{sen.}^2 L$$

$$\varphi'' = \frac{m+n}{m^2+n^2} \cdot \frac{\text{sen.}2L}{\text{sen.}1''} .$$

3.ª Partendo dal meridiano di Greenw. ho fissato

$$- 0^h. 49^m. 55^s. 3$$

differenza de'meridiani di Greenw. e Roma coll. rom.

4.ª Nel calcolare il tempo della congiunzione vera ho usato del moto orario della luna dell' ora precedente per le osservazioni del principio, e dell'ora seguente per quelle del fine (*).

5.ª Finalmente invece di diminuire δ e δ' di 5″, 5 ho adoperata la diminuzione di 3″. 83 proposta dal *Santini* in una memoria inserita nel volume XIX della società italiana.

(*) Nel nostro ecclisse la vera congiunzione accadde pochi istanti dopo il tempo del principio, e sono di avviso che adoperando il moto orario della luna dell'ora precedente, non si avrebbe nel calcolo una notabile differenza. Nel tempo della congiunzione quello era realmente il moto orario della luna.

Digitized by Google

17.° Ciò premesso passo ad esporre i risultamenti del mio calcolo. Cominciando dall'osservazione fatta nella specola della università sul Campidoglio debbo avvertire che nel giornale di Roma del 30 luglio 1851 furono notati i seguenti tempi del principio e del fine

$$3^h.\ 23^m.\ 37^s.\ 5\ \ldots\ldots\ 5^h.\ 24^m.\ 43^s.\ 0$$

Non poteva persuadermi della notabile differenza che passava fra questi e quelli notati dal P. *Secchi*. Obbligato, come era, a regolare il pendolo col mezzo di una meridiana segnata sul pavimento della camera, dalla inesattezza di questa doveva risultare la notata differenza (*).

Dovendo tracciare una esatta meridiana per la collocazione del prezioso circolo meridiano di *Ertel* di Monaco, dono munificentissimo dell' immortale Pio IX nostro adorato sovrano , ne' mesi di febbraio , marzo ed aprile con moltiplici osservazioni di altezze corrispondenti, e con segnali dati gentilmente dal P. *Secchi* dalla vicina specola del collegio romano, mi avvidi che la meridiana deviava di 23″. 5. Correggendo i tempi notati del foglio, ottenni

Principio... $3^h.\ 24^m.\ 1^s.\ 0$.... Fine... $5^h.\ 25^m.\ 6^s.\ 5$

questo ultimo combina con quello dato dal P. *Secchi*, ciò che mi assicura sempre più della correzione della meridiana. Una differenza si ha ancora nel tempo del principio, e forse accadde qualche equivoco nel notare questo tempo, ma sull'incertezza, ho calcolato su i tempi corretti dalla sola deviazione della meridiana. Nella prima osservazione i calcoli sono riportati con qualche estensione, nelle altre ho conservati i soli elementi necessari.

(*) La meridiana fu tracciata dal prof. Feliciano Scarpellini. Diligentissimo, come egli era, fino allo scrupolo pose ogni cura nel segnare questa linea. La deviazione devesi ai molti restauri fatti all'osservatorio.

Digitized by Google

ROMA

SPECOLA DELLA UNIVERSITA' SUL CAMPIDOGLIO.

	Principio	*Fine*
	$3^h.24^m.\ 1^s.\ 0$ t. m.	$5^h.25^m.\ 6^s.\ 5$ t. m.
	11. 46. 39. 59 t.sid.	13. 48. 4. 98 t. sid.
M=	176°.39′. 53″.85.	207. 1. 14. 70
l=	41. 43. 11. 00.	. . . . .
N=	157. 45. 24. 50.	183. 58. 18. 50
h=	53. 36. 55. 30.	41. 48. 0. 30
=	124. 47. 39. 90.	126. 2. 18. 87
λ=	0. 46. 0. 50.	0. 52. 49. 52
⊙=	124. 51. 22. 44.	124. 56. 12. 19
Δ=	16. 29. 25.	16. 29. 82
Δ′=	15. 46. 50.	15. 46. 50
	— 3. 83.	— 3. 83
	— 11. 60.	— 5. 50
δ=	32. 0. 32.	32. 6. 99
P equ.=	60. 30. 39.	60. 32. 47
P sotto la lat. =	60. 25. 49.	60. 27. 56
P—⊙=	60. 17. 04.	60. 19. 11
cor.=	+ 0. 15.	+ 0. 15
P=	60. 17. 19.	60. 19. 26

Long. da Grenw. . . . . — $0^h.\ 49^m.\ 56^s.\ 3.$

PARALLASSI

	Principio	*Fine*
l.P=	3. 5583713 (—)	3. 5586198 (—)
l. cos.h=	9. 7732033	9. 8724330
	3. 3315746	3. 4310528
π =	— 35′. 45″. 73	π' = — 44′. 58″. 07
l. P=	3. 5583713.	3. 5586198
l. sen.h=	9. 9058244.	9. 8238220
l.sen.(⊙—N)=	9. 7349452(—) . . .	9. 9332252 (—)
c. l.cos.π=	0. 0000237.	0. 0000370
	3. 1991646	3. 3157040
Π =	— 26′. 21″. 85	Π′ = — 34′. 28″. 73.

Digitized by Google

18.° Determinando gli archi $\omega + \Pi$ (16) si avrà

$$\omega + \Pi = -3'.\ 57''.\ 50$$
$$\omega + \Pi' = 1.^\circ\ 5.\ 37.\ 32$$

avremo adunque

	Principio	*Fine*
$\odot =$	124°. 51'. 22''. 44	124°. 56'. 12''. 19
$\omega + \Pi =$	— 3. 57. 50	+1. 5. 37. 32
● =	124. 47. 24. 94 os.	126. 1. 49. 51 os.
● =	124. 47. 39. 90 tav.	126. 2. 18. 87 tav.
	— 0. 14. 96 err.	— 0. 29. 36 err.
cong. vera	$3^h.\ 30^m.\ 53^s.\ 02$	$3^h.\ 31^m.\ 21^s.\ 28.$

19.° La notabile differenza fra gli errori delle tavole, e i tempi della congiunzione deve attribuirsi alla notata incertezza sul tempo del principio.

CALCOLO GENERALE

Avendosi
$$M = 1^\circ.\ 14'.\ 38''.\ 97$$
$$m = 4.\ 49.\ 75$$
$$N = 6.\ 49.\ 02$$

sarà
$$M - m + \Pi' - \Pi = 3702''.\ 34$$
$$N + \pi' - \pi = 143.\ 32\ (-)$$
$$\Lambda' = 0^\circ.\ 44'.\ 48''.\ 84$$
$$\alpha = -2^\circ.\ 13'.\ 1''.\ 3$$
$$\beta = 15.\ 43.\ 18.\ 8$$

	Principio	*Fine*
$\odot =$	124°. 51'. 22''. 44	124°. 56'. 12''. 19
$-\Pi - \frac{\delta \cos.(\beta-\alpha)}{\cos.\pi} =$	— 4. 5. 21	+1. 5. 43. 03
● =	124. 47. 17. 23 os.	126. 1. 55. 22 oss.
● =	124. 47. 39. 90 tav.	126. 2. 18. 87 tav.
	— 0. 22. 67 er.	— 0. 23. 65 err.
$\pi + \delta$ sen.$(\beta-\alpha)$ =	0°. 45'. 37''. 25 oss.	0°. 52'. 26''. 26 oss.
λ =	0. 46. 0. 50 tav.	0. 52. 49. 52 tav.
	— 0. 23. 25 err.	— 0. 23. 26 err.
cong. vera	$3^h.\ 31^m.\ 6^s.\ 39$	$3^h.\ 31^m.\ 11^s.\ 38.$

Digitized by Google

La differenza fra gli archi

$$\omega + \Pi, \quad e \quad \Pi - \delta \cos.(\beta - \alpha),$$

e quindi ne'tempi della congiunzione deve certamente attribuirsi alla citata incertezza sul tempo del principio, e conferma ciò che dissi (12°). Ma la verità della mia asserzione apparirà chiaramente dall'esame delle altre osservazioni.

ROMA

Specola del collegio romano

	Principio	*Fine*
	$3^h.\ 24^m.\ 32^s.\ 70$ t. m.	$5^h.\ 25^m.\ 7^s.\ 20$
	11. 47. 11. 37 t . sid.	13. 48. 5. 69
M=	176°. 47′. 50″.55.	207. 1. 25. 35
l=	41. 43. 30. 00.	. . . . .
N=	157. 51. 37. 30.	183. 58. 13. 60
h=	53. 33. 43. 00.	41. 47. 40. 00
● =	124. 47. 59. 72.	126. 2. 19. 62
λ =	0. 46. 2. 31.	0. 52. 49. 59
⊙ =	124. 51. 23. 92.	124. 56. 12. 23
δ =	0. 32. 0. 43.	32. 6. 99
P—⊙ =	0. 60. 17. 21.	60. 19. 26

Long. da Greenw. — $0^h.\ 49^m.\ 55^s.\ 3$

Π=	—26′. 25″.16	Π'=	— 34′. 28″.16
π=	—35. 48. 45	π' =	— 44. 58. 31
$\omega+\Pi$=	— 3. 54. 61		1°. 5. 36. 79
⊙=	124. 51. 23. 92		124. 56. 12. 23
$\omega+\Pi$=	— 3. 54. 61		+ 1. 5. 36. 79
● =	124. 47. 29. 31 oss.		126. 1. 49. 02 os.
● =	124. 47. 59. 72 tav.		126. 2. 19. 62 tav.
	— 0. 30. 41 err.		— 0. 30. 60 err.

cong. vera . . . $3^h.\ 31^m.\ 19^s.\ 70$ . . . $3^h.\ 31^m.\ 23''.\ 00$

CALCOLO GENERALE

M = 1.° 14′. 19″. 00
m = 4. 48. 31
N = 6. 47. 28
α = — 2.° 12′. 49″. 7
β = 16. 25. 13. 6

Digitized by Google

	Principio	*Fine*	
	⊙=124°. 51′. 23″. 92 . . .	124°. 56′. 12″. 23	
$-\Pi - \frac{\delta\cos.(\beta-\alpha)}{\cos.\pi}$	= — 3. 54. 69 . . .	+1. 5. 36. 85	
●=	124. 47. 29. 23 os. . . .	126. 1. 49. 08	oss.
●=	124. 47. 59. 72 tav. . . .	126. 2. 19. 62	tav.
	— 0. 30. 49 err.	— 0. 30. 54	err.
$\pi+\delta$ sen.$(\beta-\alpha)$=	0. 46′. 2″. 07 oss. . . .	0°. 52′. 49″. 35	oss.
λ=	0. 46. 2. 31 tav. . . .	0. 52. 49. 59	tav.
	— 0. 24 err.	— 0. 24	err.

cong. vera . . . 3^h. 31^m. 19^s. 68 . . . 3^h. 31^m. 22^s. 80

MILANO

	Principio	*Fine*
	3^h. 1^m. 31^s. 00 t. m.	5^h. 6^m. 0^s. 30
	11. 24. 8. 11 t. sid.	13. 28. 57. 86
M=	171°. 2′. 11″. 65.	202. 14. 27. 90
l=	45. 17. 35. 00.	. . . . .
N=	151. 6. 24. 10.	176. 36. 11. 40
h=	52. 31. 51. 20.	40. 42. 51. 40
●=	124. 41. 54. 20.	125. 58. 38. 68
λ=	0. 45. 28. 90.	0. 52. 29. 43
⊙=	124. 51. 0. 28.	124. 55. 57. 95
δ=	31. 59. 68.	32. 5. 30
P—⊙=	60. 16. 35.	60. 18. 46

Long. da Greenw. — 0^h. 36^m. 47^s. 2

Π =	— 21′. 9″. 84.	Π′=	—30′. 51″. 69
π =	— 36. 39. 95.	π′ =	— 45. 42. 69
ω+Π =	— 9. 35. 79.		1°. 2. 13. 70
⊙ =	124. 51. 0. 28		124. 55. 57. 95
ω+ Π =	— 9. 35. 79		+ 1. 2. 13. 70
● =	124. 41. 24. 49 oss.		125. 58. 11. 65 oss.
● =	124. 41. 54. 20 tav.		125. 58. 38. 68 tav.
	— 0. 29. 71. err.		— 0. 27. 03 err.

cong. vera 3^h. 18^m. 9^s. 89 . . . . 3^h. 18^m. 8^s. 05

Digitized by Google

CALCOLO GENERALE

$M = 1^\circ. 16'. 44''. 48$
$m = 4. 57. 67$
$N = 7. 0. 53$
$\alpha = -1. 52. 45. 30$
$\beta = 14. 16. 24. 00$

	Principio	*Fine*	
$\odot$	$= 124^\circ. 51'. 0. 28.$	$124.^\circ 55'. 57''. 95$	
$-\Pi - \frac{\delta \cos.(\beta-\alpha)}{\cos.\pi}$	$= -9. 34. 15.$	$+1. 2. 12. 59$	
●	$= 124. 41. 26. 13.$ os.	$124. 58. 10. 54$	oss.
●	$= 124. 41. 54. 20.$ tav.	$124. 58. 38. 68$	tav.
	$-0. 28. 07.$ er.	$-0. 28. 14$	err.
$\pi + \delta$ sen. $(\beta-\alpha)$	$= 0^\circ. 45'. 33''. 99.$ os.	$0^\circ. 52'. 34''. 53$	oss.
λ	$= 0. 45. 28. 90.$ tav.	$0. 52. 29. 43$	tav.
	$0. 5. 09.$ er.	$0. 5. 10$	err.
cong. vera	$3^h. 18^m. 7^s. 03.$	$3^h. 18^h. 9^s. 99$	

PADOVA

	Principio	*Fine*	
	$3^h. 14^m. 23^s. 45$ t. m..	$5^h. 17^m. 41^s. 20$	t. m.
	$11. 37. 0. 85$ t. sid.	$13. 40. 38. 86$	t.sid.
M	$= 174^\circ. 15'. 12''. 75$	$205. 9. 42. 75$	
l	$= 45. 13. 36. 10$	. . . . .	
N	$= 153. 38. 17. 50$	$179. 17. 29. 30$	
h	$= 51. 27. 10. 30$	$39. 36. 25. 90$	
●	$= 124. 43. 14. 59$	$125. 59. 15. 00$	
λ	$= 0. 45. 36. 25$	$0. 52. 32. 74$	
$\odot$	$= 124. 51. 5. 48$	$124. 56. 0. 30$	
δ	$= 31. 59. 82$	$32. 5. 73$	
$P - \odot$	$= 60. 16. 26$	$60. 18. 37$	

Digitized by Google

Long. da Greenw. — $0^h.47^m.29^s.20$

Π =	— 22′. 42″. 03	Π' = — 31′. 15″. 02	
π =	— 37. 33. 50	π = — 46. 27. 99	
$\omega + \Pi$ =	— 8. 16. 22	1. 2. 46. 06	
$\odot$ =	124. 51. 5. 48	124. 56. 0. 30	
$\omega + \Pi$ =	— 8. 16. 22	+ 1. 2. 46. 06	
● =	124. 42. 49. 26 oss.	125. 58. 46. 36	oss.
● =	124. 43. 14. 59 tav.	125. 59. 15. 00	tav.
	— 0. 25. 33 err.	— 0. 28. 64	err.
cong. vera ...	$3^h.28^m.44^s.29$	$3^h.28^m.52^s.85$	

CALCOLO GENERALE

M = 1°. 16′. 0″. 41
m = 4. 54. 82
N = 6. 56. 49
α = — 1°. 47′. 52″. 3
β = 12. 1. 24. 2

	Principio	*Fine*	
$\odot$ =	124°. 51′. 5″. 48.	124°. 56′. 0″. 30	
$-\Pi - \frac{\delta \cos.(\beta-\alpha)}{\cos.\pi}$ =	— 8. 22. 31.	+1. 2. 50. 56	
● =	124. 42. 43. 17. os.	125. 58. 50. 86	oss.
● =	124. 43. 14. 59. tav.	125. 59. 15. 00	tav.
	— 0. 31. 42. err.	— 0. 24. 14	err.
$\pi + \delta$ sen.$(\beta-\alpha)$ =	0°. 45′. 12″. 13. os.	0°. 52′. 8″. 60	oss.
λ =	0. 45. 36. 25. tav.	0. 52. 32. 74	tav.
	— 0. 24. 12. er.	— 0. 24. 14	err.
cong. vera ...	$3^h.28'.54''.85$.	$3^h.28^m.45^s.05$	

20.° Esaminando brevemente questi risultamenti, si vede che nelle sole osservazioni della specola del collegio romano si ha uniformità negli errori, negli archi $\omega + \Pi$ e $\Pi - \delta \cos.(\beta-\alpha)$, e per conseguenza ne'tempi della vera congiunzione; dunque dalle cose dette (12°) deve dedursi che i tempi del principio e fine sono esatti, che gli errori in latitudine sono minimi, che fi-

Digitized by Google

nalmente l'errore in longitudine è fra 29″ e 30″. Le osservazioni di Milano e Padova presentano qualche piccola incertezza ne'tempi, e questa viene confermata dalla differenza fra gli archi $\omega + \Pi$ e $\Pi - \delta \cos.(\beta - \alpha)$, e per conseguenza dai tempi diversi della congiunzione, e maggiormente poi dagli errori in latitudine in senso opposto. Per togliere ogni dubbio ho calcolate le osservazioni del collegio romano colle formole di *Olbers*: i risultamenti sono i medesimi, come può vedersi dal calcolo.

ROMA

SPECOLA DEL COLLEGIO ROMANO.

	Principio	*Fine*
$L' =$	124°. 21′. 13″. 2	125°. 28′. 2″. 9
$\lambda' =$	0. 10. 21. 3	0. 7. 54. 3
$\Delta' =$	0. 16. 41. 2	0. 16. 36. 0

$M - m =$ 1°. 2′. 1″. 39
$N =$ 2. 27. 00
$\alpha =$ 2°. 15′. 43″. 5
$\beta =$ 16. 23. 30. 2
$\odot =$ 124°. 51′. 23″. 92

$\delta \cos.(\alpha + \beta) =$ — 30. 40. 76

● = 124. 20. 43. 16 oss.
● = 124. 21. 13. 20 tav.

— 0. 30. 04 err.
δ sen.$(\alpha + \beta) =$ 0°. 10′. 21″. 74 oss.
$\lambda' =$ 0. 10. 21. 30 tav.

+ 0. 44 err.

21.° Passo ora all'applicazione del principio fissato (5). Dalle longitudini di Roma, Milano e Padova da Greenwich si ha

Digitized by Google

Fra Milano e Roma	13^m.	8^s.	1
Fra Padova e Roma	2.	26.	1
Dall'almanacco nautico si ha	13.	7.	5
	2.	25.	5
Dalle conoscenze de'tempi. .	13.	10.	0
	2.	27.	0
Un medio darà	13.	8.	5
	2.	26.	2

Dalle osservazioni di Roma, preso il medio, sarà

Tempo della cong. vera . . . 3^h. 31^m. 21^s. 29

Se questo si confronti col tempo delle osservazioni del fine di Milano e Padova, si trova

Fra Milano e Roma	13^m.	11^s.	30
Fra Padova e Roma	2.	26.	44

ed è quanto può desiderarsi nelle osservazioni degli ecclissi solari. Che se poi vogliamo stare ai tempi determinati cogli archi $\omega + \Pi$ che sono indipendenti dagli angoli α e β su i quali influisce l'incertezza de'tempi del principio e fine, avremo

cong. vera . . .	3^h.	31^m.	19^s. 70	Roma
	3.	18.	9. 89	Milano
	13.	9.	81	
cong. vera . . .	3.	31.	19. 70	Roma
	3.	28.	52. 85	Padova
	2.	26.	85	

le quali differenze combinano con quelle che sogliono darsi in tutte le effemeridi.

22.° Dopo ciò mi sembra di non andar lungi dal vero, fissando

cong. vera . . . 3^h. 31^m. 19^s. 70 t. m. a Roma

☉ e ● = 124°. 51′. 40″. 17

● = 124. 52. 10. 85 tav... λ = 0°. 46′. 25″. 27

— 0. 30. 68 err.

Digitized by Google

cong. vera . . . 3. 18. 9. 89 t. m. a Milano

⊙ e ●=124. 51. 40. 09
●=124. 52. 9. 80 tav... λ=0. 46. 25. 17

— 0. 29. 71 err.

cong. vera . . . 3. 28. 52. 85 t. m. a Padova

⊙ e ●=124. 51. 40. 13
●=124. 52. 10. 40 tav... λ=0. 46. 25. 22

— 0. 30. 27 err.

Medio degli errori — 0′. 30″. 33.

Il *Santini* fissa

cong. vera . . . 3. 34. 55. 41 t. m. a Berlino

Se prendiamo uno qualunque de' tempi fissati, per esempio, quello di Milano, si ha

Fra Milano e Berlino . . . $16^m. 45^s. 52$

essendo dall'alm. nautico . . . 16. 48. 10

23.° Ho voluto anche calcolare le osservazioni di Danzica in cui l'ecclisse fu totale. La posizione geografica sembra incerta; ho fissata quella che si ha dalle conoscenze de'tempi di Parigi, cioè

Danzica. Faro *de Neufharwassen*

L = 54°. 24′. 15″. N.

Long. . . $1^h. 5^m. 19^s$ all'oriente di Parigi.

Fissata questa posizione, e partendo dal tempo della vera congiunzione al meridiano di Roma, si avrebbe

cong. vera . . . $3^h. 56^m. 4^s. 90$ t. m. a Danzica.

Se fisssiamo altra longitudine, cioè quella che si ha nelle effemeridi di Berlino — $21^m. 9^s. 50$ o l'altra che determina il *Santini* — 20′. 58″. 53 si dovrà cambiare il calcolo, ciò che porterebbe non piccola fatica. Nelle osservazioni dell'ecclisse totale, rimanendo sempre la incertezza sul tempo del primo contatto, sembra che i tempi de'due contatti interni si debbano precisare con maggiore esattezza, ma stando alla assunta posizione geografica, ho trovato

Digitized by Google

che l'ultimo contatto esterno è quello che soddisfa al tempo della congiunzione $3^h.\ 56^m.\ 4^s.\ 90$ fissato di sopra. Il calcolo è stato fatto colle formole di *Olbers*. Lungo sarebbe riportare tutti gli elementi, e mi contento di trascrivere ciò che in fine ne risulta.

DANZICA

1.° contatto esterno	4.° contatto esterno
$3^h.\ 30^m.\ 14^s.\ 0$ t. m. . . .	$5^h.\ 31^m.\ 44^s.\ 22$
L'=124°. 18'. 42''. 80	125. 28. 16. 50
λ'= 0. 0. 34. 40	0. 0. 12. 00
Δ'= 0. 16. 39. 90	0. 16. 36. 00
⊙=124. 50. 37. 35	124. 55. 28. 89
ω = — 32. 22. 26	+ 32. 18. 63
●=124. 18. 15. 09 oss.	125. 27. 47. 52 oss.
●=124. 18. 42. 80 tav.	125. 28. 16. 50 tav.
— 0. 27. 71 err.	— 0. 28. 98 err.
cong. vera... $3^h.\ 55^m.\ 57^s.\ 98$ . . .	$3^h.\ 56^m.\ 4^s.\ 60$

2.° contatto interno	3.° contatto interno
$4^h.\ 31^m.\ 36^s.\ 76$	$4^h.\ 34^m.\ 37^s.\ 39$
L=124°. 52'. 47''. 20	124. 54. 30. 80
λ'= 0. 0. 16. 40	0. 0. 15. 80
Δ'= 0. 16. 38. 80	0. 16. 37. 90
⊙=124. 53. 5. 13	124. 53. 12. 32
ω = — 0. 45. 61.	+ 0. 44. 87
●=124. 52. 19. 52 oss.	124. 53. 57. 19 oss.
●=124. 52. 47. 20 tav.	124. 54. 30. 80 tav.
— 0. 27. 68 err.	— 0. 33. 61 err.
cong. vera... $3^h.\ 56^m.\ 1^s.\ 33$ . . .	$3^h.\ 56^m.\ 11^s.\ 70$

24.° Se il tempo della congiunzione vera al meridiano di Roma è ben fissato, come sembra dalle cose premesse, deve dirsi, rispetto a Danzica, che la posizione geografica data nelle conoscenze de'tempi è anche esatta: siccome però, a mio parere i tempi de'contatti interni debbono presentare una mag-

Digitized by Google

giore precisione, così non voglio precipitare il mio giudizio, e forse, prendendo altra longitudine, si potrà definire la questione.

25.° Supposto l'errore delle tavole — 30″. 33, l'errore nel tempo della vera congiunzione sarà — 52^s. 60; quindi colle tavole si avrebbe

cong. vera.... 3^h. 28^m. 0^s. 25 t. m. a Padova

ovvero 2^h. 40^m. 31^s. 05 t. m. a Greenw. ciò che conferma il mio calcolo (5°).

26.° Le tavole lunari di *Burckhardt* nell' ecclisse solare del 4 maggio 1818 presentavano piccoli errori di 2″ o 3″ in longitudine; nell' ecclisse del 19 novembre 1816 le posizioni della luna tratte dall'effemeridi di Milano davano un errore in longitudine di 1″ o 2″ e in latitudine di 15″ in 16″ circa; nel nostro ecclisse le tavole di *Burckhardt* danno un errore di circa 30″ in longitudine, e le effemeridi di Milano di 33″ in 34″. Questo fatto deve animare gli astronomi a rettificare sempre più le tavole lunari, e a renderle degne della scienza.

OSSERVAZIONI DELL'ANNO 1852 (*).

1.° Poche osservazioni posso presentare all'accademia nel corrente anno 1852. Molti lavori debbono eseguirsi nell' osservatorio onde collocare il gran circolo meridiano donato dalla generosità dell' immortal Pio IX nostro adoratissimo sovrano. Quelle che oggi presento sulla cometa di *Encke* e sul piccolo asteroide *Psiche* scoperto dal cel. *De-Gasparis* nella notte del 17 febbraio precedono l'incominciamento degli indicati lavori.

2.° La cometa di *Encke* è stata paragonata con diverse stelle. Le posizioni apparenti di queste sono calcolate pel 29 febbraio epoca media delle osservazioni: i tempi poi di tutte le osservazioni sono riportati al meridiano di Parigi.

(*) Comunicate all'accademia nella sessione del 13 aprile.

Digitized by Google

COMETA DI ENCKE.

1852 Giorni	A.R *apparente*	D. *apparente*	*Numero delle osserv.*
Feb. 7. 29130	23h. 43m. 8s. 28	+7°. 9'. 16".4	2. (*a*)
. . . . .	23. 43. 7. 95	7. 9. 22. 5	2. (*b*)
Feb. 8. 28229	23. 44. 51. 78	7. 17. 44. 0	3. (*a*)
. . . . .	23. 44. 52. 45	. . . . .	1. (*b*)
Feb. 9. 28405	23. 46. 39. 45	7. 26. 28. 5	3. (*b*)
Feb. 16. 28532	23. 59. 41. 88	8. 24. 46. 0	2. (*c*)
. . . . .	23. 59. 40. 02	. . . . .	1. (*d*)
. . . . .	23. 59. 40. 20	. . . . .	1. (*e*)
Feb. 17. 27862	0. 1. 39. 00	8. 32. 38. 4	2. (*c*)
. . . . .	0. 1. 38. 95	. . . . .	1. (*e*)
Mar. 7. 25745	0. 29. 7. 89	7. 39. 14. 0	2. (*f*)
7. 28230	0. 29. 5. 89	. . . . .	1. (*f*)
. . . . .	0. 29. 4. 02	. . . . .	1. (*g*)
. . . . .	0. 29. 5. 85	. . . . .	1. (*h*)
. . . . .	0. 29. 5. 05	. . . . .	1. (*i*)
Mar. 8. 25990	0. 28. 41. 71	7. 6. 56. 0	3. (*l*)
. . . . .	0. 28. 41. 86	7. 6. 56. 2	1. (*m*)
Mar. 9. 26667	0. 27. 41. 35	6. 28. 48. 2	3. (*i*)
. . . . .	0. 27. 41. 91	. . . . .	1. (*h*)

POSIZIONI APPARENTI DELLE STELLE.

(*a*) 8272. C.B . . . A = 23h. 40m. 36s. 53 . . . D = + 7°. 25'. 23".3
(*b*) 8315. C.B . . . A = 23. 48. 2. 20 . . . D = 7. 23. 54. 2
(*c*) 8353. C.B . . . A = 23. 54. 47. 88 . . . D = 8. 7. 49. 9
(*d*) 36. C.B . . . A = 0. 7. 19. 98 . . . D = 7. 59. 46. 0
(*e*) 53. C.B . . . A = 0. 9. 45. 72 . . . D = 8. 2. 53. 6
(*f*) 1024. *La-Lande*. A = 0. 32. 1. 39 . . . D = 7. 18. 29. 1
(*g*) 1345. *La-Lande*. A = 0. 41. 52. 02 . . . D = 7. 18. 46. 9
(*h*) 222. C.B . . . A = 0. 40. 58. 91 . . . D = 6. 46. 35. 5
(*i*) 220. C.B . . . A = 0. 40. 35. 35 . . . D = 6. 29. 21. 1
(*l*) 281. C.B . . . A = 0. 54. 23. 85 . . . D = 7. 8. 26. 3
(*m*) 288. C.B . . . A = 0. 55. 14. 55 . . . D = 7. 5. 22. 3

Digitized by Google

OSSERVAZIONI DI PSICHE.

1852 *Giorni*	A.R *apparente*	D. *apparente*	*Numero delle osserv.*
Mar. 29. 33387	$9^h.52^m.38^s.54$	+ 13°. 27′. 0″.0	2.(*a*)
Apr. 4. 41230	51. 4. 32	38. 40. 1	1.
5. 36902	50. 51. 64	40. 12. 0	3.
6. 34095	50. 43. 00	41. 26. 2	3.
7. 34529	50. 34. 00	42. 43. 6	2.
10. 35067	50. 15. 21	45. 50. 0	3.
11. 33469	50. 11. 82	46. 40. 0	3.
15. 41200	50. 9. 80	48. 43. 6	2.
21. 39505	50. 42. 49	48. 26. 3	2.
Mag. 20. 41009	10. 2. 41. 48	12. 54. 50. 1	3.(*b*)
23. 37500	4. 40. 82	44. 53. 2	3.
24. 40629	5. 21. 10	41. 30. 0	3.

(*a*) 19539. *La-Lande* . . . A = $9^h.\ 54^m.\ 8^s.\ 95$ . . D = + 13°. 36′. 41″. 8

(*b*) α *Leone* . . . . . A = 10. 0. 29. 11 . . D = 12. 41. 17. 6

3.° Prima di parlare degli elementi ellittici di questo asteroide, dirò qualche cosa sulle osservazioni. Su di ciò stimo seguire il costume degli antichi astronomi. Solevano questi notare diligentemente tutte le circostanze che accompagnavano le loro osservazioni : costume ora mai abbandonato dai moderni, e pure utilissimo in se per calcolare il peso che possono meritare le diverse osservazioni.

Ricevuta appena la notizia dall'astronomo di Napoli della scoperta di questo asteroide, dietro le osservazioni che egli m'inviava de'giorni 17. 18. 19 marzo, dedussi prossimamente le posizione che doveva avere il pianeta nella sera del 29 di detto mese. Dirigendo però lo stromento al luogo calcolato trovai un gruppo di piccolissime stelle. Due di queste, la ν *Leone* 3406. C. B e la 19589. *La-Lande* erano cognite, e la loro posizione media pel principio del 1852 era la seguente

ν *Leone* . . . A = $9^h.\ 50^m.\ 15^s.\ 49$
D = 13°. 8′. 56″. 3

19589. *La-Lande* A = $9^h.\ 54^m.\ 8^s.\ 55$
D = 13. 36. 45. 14

Digitized by Google

La ν *Leone* era preceduta da piccolissima stella: la 19589 da due. Le posizioni di queste tre stelle erano prossimamente

$$A = 9^h.\ 49^m.\ 12^s.8 \ldots D = 15^\circ.\ 51'.33''.0 \quad (*)$$

$$A = 9^h.\ 52^m.\ 38^s.5$$

$$D = 13.\ 27'.\ 1''.0$$

$$A = 9.\ 53.\ 27.\ 0$$

. . . . . .

Dalla posizione calcolata risultava che il pianeta doveva trovarsi fra la ν *Leone* e la 19589 *La-Lande.* Fino però alla sera del 4 aprile atteso il cattivo tempo, non potei assicurarmi qual fosse delle due il pianeta. Le osservazioni poi che m'inviò l'astronomo di Napoli fino al giorno 30 marzo mi assicurarono che nella sera del 29 aveva realmente osservato il pianeta.

5.° Prevedendo l'incostanza de'tempi, e temendo di errare nelle seguenti sere pensai tentare il calcolo degli elementi, calcolo che cominciai nel giorno 6 aprile, e terminai nel giorno 8, calcolo fondato sulle osservazioni del 19, 24, 29 marzo: osservazioni, che a parere dello stesso astronomo, erano poco esatte; osservazioni che poco distavano dall'epoca della stazione.

ELEMEMTI DELL'ORBITA DI PSICHE.

5.° Non è questo il primo asteroide, la cui orbita abbia presentate agli astronomi stravaganti anomalie. Basta volger gli occhi sugli elementi e sulle effemeridi calcolate da valenti astronomi per essere pienamente convinti che dal sistema delle prime osservazioni combinate in qualunque modo fra loro, non potevano risultare sufficienti elementi. Molte sono le ragioni che possono addursi di queste anomalie, e della enorme discrepanza che si osserva nelle orbite calcolate. Lascio da parte la primaria a tutti ben nota, la quale consiste nel piccolo intervallo di tempo che suol separare le prime osservazioni, e per conseguenza nel piccolissimo arco dell'orbita percorso dal pianeta in detto intervallo. Parlo di quelle che, a mio parere, hanno potuto rendere difettosi gli elementi di questo asteroide. Queste riguardano le osservazioni, e l'epoca

(*) La posizione apparente di questa fissa è stata determinata dal sig. Graham (veggasi il num. 819 del giornale di Petersen).

Digitized by Google

delle medesime. Le osservazioni sempre incerte per mancanza di stelle cognite cui riferire la posizione del pianeta, incerte anche per la facilità in cui eravamo di prendere una fissa pel pianeta; l'epoca poco favorevole cioè la vicinanza della stazione. Chiamando G, G°, G'; b, b°, b' le tre longitudini e latitudini geocentriche corrispondenti ai tempi delle tre osservazioni, si ha

$$D = \text{sen.}(G' - G^\circ)\,\text{tang.}b + \text{sen.}(G - G')\,\text{tang.}b^\circ + \text{sen.}(G^\circ - G)\,\text{tang.}b'$$

quantità che entra in una delle equazioni dalle quali debbono ricavarsi i valori di Δ ed r distanze del pianeta dalla terra e dal sole. Ma se la D è dubbia quando le osservazioni sono poco distanti fra loro, quanto più sarà dubbia se le osservazioni sieno state fatte nell'epoca della stazione in cui le differenze delle longitudini e latitudini sono piccolissime? Era dunque inutile tentare il calcolo degli elementi colle osservazioni del mese di aprile. Quelle adoperate da me sono distanti dalla stazione, e la D risultò piccolissima, cioè

$$D = 0.\ 0000013578\ (-).$$

Le due equazioni per la determinazione di Δ ed r furono

$$\Delta = 2.4894\left(1.006101 - \frac{1}{r^3}\right)$$

$$r^2 = 0.99593 + 1.570329\,\Delta + \Delta^2$$

dalle quali ebbi

$$\Delta = 2.4339\,, \qquad r = 3.2775$$

pel tempo della media osservazione. La quantità

$$rdr = xdx + ydy + zdz$$

risultò positiva, dunque il pianeta aveva passato il perielio. Finalmente trovai

$$\log.a = 0.6334919$$

$$\log.\varepsilon = 9.8453964.$$

Questa eccentricità quasi cometaria mi fece dubitare sulla esattezza del calcolo. Questo però era esattissimo, e tutte l'equazioni di condizione esattamente soddisfatte. Non mi restava dunque che combinare il calcolo colle osservazioni. E qui rimasi sorpreso nel vedere che non solamente la media osservazione, ma che anche le estreme erano esattamente rappresentate. In altre orbite da me calcolate non aveva mai ottenuta tanta esattezza, gli errori in longitudine nelle estreme giungevano a 5' o 6'. Ma ciò non basta. La piccola effemeride che aveva calcolata per mio uso soddisfaceva alle osservazioni del mese di

Digitized by Google

aprile, ed anche un mese dopo l'epoca le ascensioni rette erano benissimo rappresentate, e si manifestava un errore di circa 1′ nelle declinazioni. Ecco il calcolo, e l'osservazione del giorno 24 aprile :

A = $9^h.\ 51^m.\ 15^s.\ 20$ cal. D = 13°. 45′. 50″ cal.
A = 9. 51. 16. 20 oss. D = 13. 46. 47 oss.

6.° Comunicai i miei elementi al P. *Secchi* e all'astronomo di Napoli. Il P. *Secchi* si degnò inviarli al sig. *Petersen*. Nel giornale che si pubblica in Altona non sono riportati. Nello stesso giornale però si trovano registrati quelli di *Vogel* e di *Rümker*. Da quelli del primo si ha φ = 24°. 40′; il pianeta ha passato il perielio. Dagli altri si ha φ = 7°. 43′, e il pianeta è prossimo al perielio. Nelle effemeridi date dal *Vogel* si ha

Aprile 24 . . . A = $9^h.\ 51^m.\ 5^s.$ D = 13°. 47′. 36″.

Nelle effemeridi di Rümker si trova

Aprile 24. . . A = $9^h.\ 51^m.\ 31^s.$ D = 13°. 45′. 42″.

Nella *Corrispondenza Scientifica*, e nel giornale di Roma sono notati i miei elementi. Precipitai forse, non v'ha dubbio, il mio giudizio nell'assegnare il posto a questo asteroide a norma della sua distanza media dal sole quale risultava dal mio calcolo: era cosa migliore attendere la correzione degli elementi. Ecco pertanto la correzione che non poteva communicare all' accademia per mancanza di altre osservazioni.

Elementi corretti.

7.° Il pianeta nel 21 aprile aveva ripreso il suo movimento diretto. Co' primi elementi ne calcolai la posizione pel giorno 23 maggio ed ebbi

Maggio 23. 5. t. m. a Parigi
A = $10^h.\ 3^m.\ 0^s.$
D = 12°. 51′. 23. (*)

Era dunque vicino all' α *del Leone*, e poteva avere buone osservazioni. Diffatti ne'giorni 20, 23, 24 maggio fu da me osservato, riferendone la posizione alla bella stella del Leone. Con osservazioni molto fra loro distanti dalle quali ottenni una distanza media maggiore anche della notata (5°), aveva ottenuto

(*) Dalle effemeridi di *Vogel* calcolate con altri elementi basati sulle osservazioni del 24 marzo, 8 e 24 aprile si ha Maggio 23. 4 t. m. a Berlino
A = $10.^h\ 5.^m\ 42.^s$ D = 12°. 39′. 48″.

Digitized by Google

$$\Omega = 150^\circ.\,33'.\,20''.2$$
$$i = 3.\ \ 2\ \ 12.\ 1$$

Con questi elementi l'ascensione retta del 23 maggio poco variava, si eliminava però l'errore in declinazione avendosi

$$D = 12^\circ.\,45'.\,21''.\,0$$

la quale poco differiva dall'osservata. Usando allora del metodo da me altre volte pratticato determinai due distanze N, N' del pianeta dal Ω e due raggi vettori r ed r'. Per avere poi N' — N di circa 6.° o 7°, quale si richiede per l'uso della formola di *Gauss*, scelsi le osservazioni del 10 aprile e 20 maggio. Dal calcolo ebbi

Aprile 10.35067 t. m. a Parigi
$$N = 9^\circ.\,23'.\,17''.\,6$$
$$lr = 0.\,5109726$$

Maggio 20.41009
$$N' = 15^\circ.\ 45'.\ 3''.\ 0$$
$$lr = 0.\,5134326$$

quindi

$$N' - N = f = 6^\circ.\ 21'.\,45''.\ 4\,,\quad t = 40^g.\ 05942\,,$$

e ponendo

$$\frac{r'}{r} = \text{tang.}(45^\circ + \omega) \qquad \text{si ha} \qquad \omega = 0^\circ.\ 9'.\,44''.\,0.$$

È questo il caso in cui, secondo i precetti dello stesso *Gauss* si può nel calcolo del semiparametro trascurare cos.ω e cos.2ω. Ho voluto però tenerne conto per maggiore esattezza e precisione. Riporto per brevità gli elementi principali

$$l.k = 3.5500072$$
$$l.\alpha = 9.7545168$$
$$l.\beta = 6.7596272$$
$$l.\gamma = 0.3004297$$
$$\sqrt{p} = \frac{\alpha(1 + \gamma + 21\beta)}{1 + 5\beta}$$

e fatto il calcolo, si ha

$$l.p = 0.4634742$$

Dato il semiparametro trovai l'elongazione eliocentrica del perielio dal Ω, cioè

$$\Pi' = 144^\circ.\ 12'.\ 15''.\ 3$$

Digitized by Google

quindi le anomalie vere

$$v = 153^\circ.\ 35'.\ 32''.\ 9$$
$$v' = 159.\ 57.\ 18.\ 3$$

e con doppio calcolo, ottenni

$$\log.\varepsilon = 9.0632223$$

Ecco dunque gli elementi

Epoca. Marzo 24.32118 t. m. a Parigi

$$M = 143^\circ.\ 53'.\ 20''.\ 7$$
$$\Pi = 6.\ 21.\ 4.\ 8 \quad \Big\} \text{Eq. med. dell'epoca}$$
$$\Omega = 150.\ 33.\ 20.\ 2$$
$$i = 3.\ 2.\ 12.\ 1$$

$$\log.a = 0.4693241$$
$$\log.\varepsilon = 9.0632223$$
$$\log.\mu'' = 2.8460211$$

Con questi elementi le osservazioni fatte dall'epoca della scoperta fino al 24 maggio sono rappresentate in modo che i piccoli errori in AR e in D debbono attribuirsi alle osservazioni. Questa correzione fu communicata all' accademia nella sessione degli 11 Luglio.

MATEMATICA — *Della vita e delle opere di Leonardo Pisano matematico del secolo decimoterzo. Notizie raccolte da* BALDASSARRE BONCOMPAGNI (Continuazione.) (*).

Adriano Van Roomen, celebre matematico, chiamato in lingua latina *Adrianus Romanus* (1), nato in Lovanio ai 29 di settembre del 1561 (2), e morto

(*) Vedi *Atti dell'Accademia Pontificia de'Nuovi Lincei*, Anno V, Sessione I.ª del 28 dicembre 1851, p. 91.

(1) Il sig. Barone di Reiffenberg in una notizia biografica da lui scritta di Adriano Romano ci fa conoscere il vero cognome di questo geometra scrivendo : « Cet habile géomètre (Philippe Lan » sberg) n'a pas d'article dans la *Biographie Universelle*, non plus qu' *Adrien Romain* ou plutôt » *Van Roomen* » (*Correspondance mathématique et physique de l'observatoire de Bruxelles publiée par A. Quetelet. A Gand, de l'Imprimerie d'H. Vandekerckhove, Avenue de la Place d'armes n.° 5, 1825—1826. Bruxelles* 1827—1839, 11 tomi, in 8.°, t. VIII, p. 325.) Questa notizia biografica è intitolata ADRIEN ROMAIN ou VAN ROOMEN (*Correspondance mathématique et physique de l'Observatoire de Bruxelles*, t. VIII, p. 323.)

(2) « ADRIANVS ROMANVS, Lovaniensis, nascitur an. CIↃ. IↃ. LXI. XXIX. Septemb., Medicus et

Digitized by Google

in Magonza ai 4 di maggio del 1615 (1) possedette un esemplare manoscritto del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano. Ciò apparisce da un' opera del medesimo Van Roomen intitolata : *In Mahumedis Arabis Algebram Prolegomena*, che trovasi stampata, senza nota di luogo, e senza data, nella Biblioteca Pubblica di Douai. In fatti a pagine 8 di quest'opera si legge: *Leonardus Filius Bonaci Pisanus scripsit arithmeticam integram, in cuius calce est Algebra, anno* 1202 *quam postea correxit anno* 1228, *ut testatur vetus quoddam ejusdem arithmetice exemplar manuscriptum quod in bibliotheca mea adservatur. Inscriptio haec est*: incipit liber abbaci compositus à Leonardo filiorum (*legendum existimo filio*) Bonaccij Pisano. *Hunc Gosselinus* (1. *algeb. cap.* 4) *scribit Algebram primum ex Arabia in Italiam attulisse* (2).

Nell'edizione da me citata della suddetta opera d'Adriano Van Roomen quest'opera non ha nome d'autore. Tuttavia nell 'esemplare dell' opera stessa posseduto dalla Biblioteca pubblica di Douai trovansi manoscritte nel margine superiore della prima pagina le parole seguenti : *Ex dono Authoris clarissimi Doctoris Adriani Romani Lovaniensis Patri Carolo de le Nort* (3) : il

---

» mathematicorum sui temporis,teste Michaele Coigneto Antuerpiensi, facile princeps ».(*Athenae Belgicae sive Nomenclator infer. Germaniae scriptorum, qui disciplinas Philologicas,Philosophicas, Theologicas, Iuridicas, Medicas et Musicas illustrarunt. Franciscus Sweertius Antuerp. pro suo in patriam et literas adfectu digessit et vulgavit. Accessit eodem auct. succincta XVII. eiusdem Inf. Germ. Provinciar. nec non praecipuarum orbis Bibliothecarum et Academiarum luculenta descriptio. Antuerpiae Apud Gulielmum a Tungris Sub signo Grhypi. CIↃ. IↃC. XXVIII. Cum gratia et Privilegio in fol.*pag.100);— « Adrianvs Romanvs, Lovaniensis, natus an. cIↃ. IↃ LXI. die XXIX. Septemb. Eques » auratus, ac Medicus Caesareus ». (*Valerii Andreae Desseli I. C. Bibliotheca Belgica: De Belgis Vita scriptisque claris. Praemissa topographica Belgii totius seu Germaniae inferioris Descriptione. Editio renovata, et tertiâ parte auctior. Lovanii, typis Iacobi Zegers CIↃ. IↃC. XLIII. Cum privilegio Regis,* in 4°, p. 15) ; — « Adrianvs Romanvs, Lovaniensis, natus anno 1561. die 29 Septembris ». (*Foppens (Ioannes Franciscus) Bibliotheca Belgica..Bruxellis Per Petrum Foppens, Tipographum et Bibliopolam M. DCC. XXXIX.*, 2 tomi, in 4°, t. I, p. 18, col. 2).

(1) « Dum in Belgium cogitat (Adrianus Romanus) curando morbo instituta profectione ad aquas » Spadanas, Moguntiae vitam cum morte commutavit anno cIↃ. IↃC. XV. IV. Non. Maias » (*Swertius Athenae Belgicae*, l. c.);— « Caeterum Romanvs, dum in Belgium cogitat, ad Spadanas aquas curando » morbo institutâ profectione, Moguntiae moritur, an. Dom. CIↃ. IↃC. XV. IV. Nonas. Majas.» (*Valerii Andreae Desseli I. C. Bibliotheca Belgica*, p. 16, e 17 della seconda numerazione).

(2) Il Sig. Chasles, Membro dell'Istituto di Francia, in una lettera gentilissima da lui scrittami ultimamente mi ha indicato questo passo d'Adriano Van Roomen, e mi ha anche avvisato che la suddetta opera di questo matematico esisteva nella Biblioteca pubblica di Douai; il che io prima ignorava. Il Sig. Duthilloeul Bibliotecario della Biblioteca Pubblica di Douai si è compiaciuto di trascrivere egli stesso il passo d'Adriano Van Roomen da me riportato, secondo questa copia, nel testo qui sopra.

(3) Nel margine stesso al di sopra di queste parole si trova anche manoscritta la nota seguen-

Digitized by Google

che mostra chiaramente essere autore di quest'opera il matematico Adriano Van Roomen.

Francesco Sweert d'Anversa, nel catalogo da lui dato delle opere di Adriano Van Roomen, pone: *In Mahumedis Arabis Algebram in fol.* (1).

Valerio André, soprannominato *Desselio* dal borgo di Deschel, nel Brabante, ove nacque, tessendo anch' egli un catalogo delle opere dello stesso Van Roomen, scrive: « *In Mahumedis Arabis Algebram*, in fol. opus imperfe- » ctum, ut et pleraque alia partim scribi, partim excudi coepta; legunturque » Lovanii in Bibliotheca Academica » (2).

Ciò che qui dice Valerio André intorno all'opera di Adriano Van Roomen intitolata: *In Mahumedis Arabis Algebram*, trovasi copiato esattamente nella *Bibliotheca Belgica* di Giovanni Francesco Foppens (3).

La suddetta opera di Adriano Van Roomen è indicata in un Catalogo de'libri stampati della Biblioteca Pubblica di Douai intitolato: *Inventaire des Livres de la Bibliothèque publique de la ville de Douai fait en* 1805 *par ordre de M.r Deforest de Quartdeville, Maire, continué par ordre de ses successeurs jusqu'au* 1.er *Avril* 1820. *à Douai, de l'imprimerie de Wagrez-Taffin, imprimeur de la Societé d'agriculture, sciences et arts du departement du Nord* (*Mai* 1820). In questo catalogo, il cui sesto è in quarto, e pagine 253, si legge: *In Mahumedis arabis algebram prolegomena.* In margine della pagina stessa presso a questo passo del catalogo medesimo nella colonna degli autori si legge: *Mahum. Roman.*, e nella colonna delle osservazioni *Deest. tit.*

Quindi è certissimo che Adriano Van Roomen possedette un codice manoscritto del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano.

Guglielmo Gosselin di Caen, matematico del secolo decimosesto nel capitolo quarto del libro primo di una sua opera intitolata: *De arte magna seu de occulta parte numerorum, quae et Algebra, et Almucabala vulgo dicitur, Libri Quatuor*, scrive: *In hac autem arte illustranda singularem inter omnes hi nauarunt operam, Diophantus Graecus author, et Diophantus alter eius interpres Xylander, Petrus Nonius Hispanus, Lucas Pacciolus, Nicolaus Tartaglia*

---

te: *Colleg. Soc. Je. Duaci*; il che dimostra che l' esemplare ora esistente nella Biblioteca pubblica di Douai della soprammentovata opera d'Adriano Van Roomen fu posseduto dal Collegio de' Gesuiti della medesima città di Douai.

(1) L. c.

(2) *Valerii Andreae Desselii I. C. Bibliotheca Belgica*, p. 16 della seconda numerazione.

(3) T. I, p. 19, col. 2.

Digitized by Google

tam in Arithmeticis peritus quam hac in arte Diophantus, Leonardus Pisanus, qui hanc ex Arabia in Italiam primus attulit, Hieronimus Cardanus quanquam ille particularibus apprime delectatur, Stephanus, Stifelius, Iauerus, Volummius, Achilinus, et recentiores permulti (1). A questo passo di Guglielmo Gosselin allude certamente Adriano Van Roomen scrivendo : *Hunc* (*Leonardum Pisanum*) *Gosselinus* (*1. algebr. cap. 4.*) *scribit Algebram primum ex Arabia in Italiam attulisse* (2).

Il Montucla (3); ed il Sig. Weiss (4) errano attribuendo la sopraccitata opera *De arte magna seu de occulta parte numerorum* a Pietro Josselin, o Gosselin di Cahors. In fatti nel frontespizio dell' edizione fatta in Parigi nel 1577 di quest'opera si legge : *Gulielmi Gosselini Cadomensis Bellocassii de arte magna, seu de occulta parte numerorum, quae et Algebra, et Almucabala vulgo dicitur, Libri quatuor* (5); il che mostra chiaramente essere autore dell'opera stessa Guglielmo Gosselin di Caen, e non già Pietro Gosselin di Cahors.

---

(1) *Gulielmi Gosselini Cadomensis Bellocassii de arte magna, seu de occulta parte numerorum, quae et Algebra, et Almucabala vulgo dicitur, Libri Quatuor. In quibus explicantur aequationes Diophanti, Regulae Quantitatis simplicis, et Quantitatis surdae. Ad Reverendissimum in Christo Patrem Reginaldum Bealnaeum, Mandensem Episcopum, Illustrissimi Ducis Alenconij Cancellarium, Comitem Geuodanum, atque in sanctiori et interiori consilio Consiliarium. Parisiis Apud Aegidium Beys, via Iacobaea, ad insigne Lilij albi*, M. D. LXXVII, in 8°, carte 3 *verso* e 4 *recto, liber I, Cap. III. e IIII.*

(2) Vedi sopra p. 209.

(3) « Pierre Josselin de Cahors publia en 1576, un traité d' algèbre intitulé : *de occulta parte* » *numerorum*, etc. J'ai idée d'y avoir vu anciennement des essais assez ingénieux d'application de l' » algèbre à la géométrie, entr'autres à l'invention des deux moyennes proportionnelles continues, » où il se trompe néanmoins, croyant avoir résolu par une équation du second degré, le problème » qu'Apollonius résolvoit au moyen d'une hyperbole » (*Histoire des Mathématiques, Dans laquelle on rend compte de leurs progrès depuis leur origine jusqu'à nos jours; où l'on expose le tableau et le développement des principales découvertes dans toutes les parties des Mathématiques, les contestations qui se sont élevées entre les Mathématiciens, et les principaux traits de la vie des plus célèbres: Nouvelle édition, considérablement augmentée, et prolongée jusque vers l'époque actuelle, Par J. F. Montucla, de l'Institut national de France. A Paris, Chez Henri Agasse, libraire, rue des Poitevins, n.° 18. An. VII. — An. X.* (1798—1802) 4 tomi, in 4°, t. I, p. 613. Troisième Partie, Livre troisième, paragrafo VIII.)

(4) « GOSSELIN (Pierre) né à Cahors fut un de ceux qui cultivèrent utilement les mathémati- » ques dans le XVI.e siècle, et qui contribuèrent à en repandre le gout en France. On a de lui : » *De arte magna seu de occulta parte numerorum quae et algebra et almucabala vulgo dicitur li-* » *bri IV, in quibus explicantur aequationes Diophanti, regulae quantitatis simplicis et quantitatis* » *surdae*, Paris, 1577, in 8.° » (*Biographie universelle ancienne et moderne, t. XVIII, pag.* 151, *col.* 1, articolo GOSSELIN (Pierre), firmato W—s.)

(5) Vedi la nota (1) di questa pagina.

Digitized by Google

Vero è che il Sig. Weiss dopo aver detto che un'opera intitolata *De arte magna etc.* è attribuita dal Du Verdier a Guglielmo Gosselin di Caen, soggiunge, che altri biografi più esatti la danno a Pietro Gosselin di Cahors (1). Ma quali sono questi biografi più esatti? Il Weiss nol dice.

Pietro Bayle (2) e Cristiano Gottlieb Iöcher (3), attribuiscono la suddetta opera *De arte magna etc.* a Guglielmo Gosselin di Caen.

Antonio Du Verdier signore di Vauprivas, scrittore francese del secolo decimosesto riporta il titolo dell' opera medesima nell' articolo GUILLAUME GOSSELIN de Caen nella sua *Bibliothèque Francaise*, subito dopo aver citato la traduzione francese fatta dallo stesso Gosselin dell'Aritmetica di Niccolò Tartaglia (4).

Nell'edizione sopraccitata del 1577 de'quattro libri *De arte magna* di Guglielmo Gosselin trovasi premessa ai libri medesimi una lettera dedicatoria diretta dal medesimo Gosselin *Reverendissimo in Christo Patri Reginaldo Bealnaeo Mandēsi Episcopo Illustrissimi Ducis Alēconij Cancellario, Comiti Geuodano, atque in sanctiori et interiori cōsilio consiliario.* In questa lettera dedi-

---

(1) « Du Verdier lui attribue encore un ouvrage intitulé *De arte magna* etc. Mais des biographes plus exacts le donnent au suivant. — Gosselin (Pierre) né à Cahors, fut un de ceux qui » cultivèrent utilement les mathématiques dans le XVI.e siècle, et qui contribuèrent à en repandre » le gout en France. » (*Biographie universelle ancienne et moderne* (l. c.).

(2) « Guillaume Gosselin . . . . *se méla de Mathématiques.*] Cela paroît par l'Ouvrage qu'il publia » à Paris en 1577, sous le Titre *de Arte magna, seu de occulta parte numerorum quae et Algebra » et Almucabala vulgo dicitur libri quatuor, in quibus explicantur aequationes Diophanti, et re» gulae quantitatis simplicis et quantitatis surdae.* » (*Dictionaire historique et critique, par M.r Pierre Bayle, Cinquieme edition, revue, corrigée, et augmentée. Avec la vie de l'auteur, Par Mr. Des Maizeaux. A Amsterdam MDCCXL.*, 4 tomi, in fol, t. II, p. 578, articolo Gosselin, Remarque A). Questa *Remarque* si riferisce alle parole « Guillaume Gosselin, natif de Caen, vivoit au. XVI. siècle, et » se mela de Mathématique » dell'articolo Gosselin (*Bayle* l. c.).

(3) « Gosselin, oder Iosselin, (Wilhelm), ein Mathematicus im 16 Seculo, von Caen, hat 4 Bucher » *de arte magna, seu de occulta parte numerorum, quae et algebra dicitur*, heraus gehen lassen. Cr. » Ve. B. » (*Jocher* (*Christian Gottlieb*) *Allgemeines Gelehrten — Lexicon. Leipsig, in Iohann Friedrich Gleditschens Buchhandlung* 1750—1751, 4 parti, in 4°, Parte II, col. 1082).

(4) *Les Bibliothèques Francoises de la Croix du Maine et de Du Verdier Sieur de Vauprivas; nouvelle edition dédiée au Roi, revue, corrigée et augmentée d'un Discours sur les Progrès des Lettres en France, et des Remarques Historiques, Critiques et Littéraires de M. De La Monnoye et de M. le Président Bouhier, de l'Académie Françoise; de M. Falconet, de l' Académie des Belles—Lettres Par M. Rigoley De Juvigny Conseiller Honoraire au Parlement de Metz. A Paris Chez Saillant et Nyon, Libraires; rue S. Jean de Beauvais. Michel Lambert, Imprimeur, rue de la Harpe près S. Côme*, 1772—1773, 5 tomi, in 4°, t. IV, p. 84, articolo GUILLAUME GOSSELIN.

Digitized by Google

catoria si legge: *Est enim haec ars eiusmodi (si iuxta veteres eloquare) quae praecipuum teneat dignitatis locum, facilitatis nihil habeat, difficultatis multum, at contra dixerim (praefato Lucae et Pisani honore) hanc esse scientiam quae sit perfacilis si recto pertractetur ordine, quaeque non secus adolescentium adeoque omnium animos ad se alliciat , atque calamos Electrum , vel aurum Chrisocola* (1). È chiaro che gli autori qui indicati colle parole *Lucae et Pisani* sono Fra Luca Pacioli da Borgo San Sepolcro e Leonardo Pisano.

Giacomo de Courtin signore di Cissé, poeta Francese del secolo decimosesto, morto ai 18 di marzo del 1584 (2), compose in lingua Francese un' ode diretta a Guglielmo Gosselin di Caen (3). In quest'ode il Courtin dice al medesimo Gosselin (4) :

» Laisse aujourd'hui ton subtil Diophante,
» Ton Ptolomée, et de peine savante
» Ne monte plus aux Cieux,
» Les nombres sourds, et les discretz encore,
» Et l'art caché du docte Pythagore
» Ne sont que trop fascheux.

Ciò che in questi versi dice il Courtin ben si conviene all'autore de'quattro libri *de arte magna . . . in quibus explicantur aequationes Diophanti, Regulae Quantitatis simplicis et Quantitatis surdae* (5).

In un codice della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena, cartaceo in 8.°, di pagine 236 , e contrassegnato Z. I. 4. trovasi un catalogo scritto di propria mano d'Uberto Benvoglienti, illustre letterato Sanese, de'libri stampati e manoscritti ch'egli possedeva (6). A pagine 112 di questo codice si legge: » *Lenardi* (sic) *de domo filiorum bonacij pisani arithmetica composita anno*

(1) *Gulielmi Gosselini Cadomensis Bellocassii de arte magna, seu de occulta parte numerorum*, carta 2.ª non numerata, *verso*.

(2) *Goujet* (M. l'Abbé) *Bibliothèque Françoise, ou histoire de la littérature Françoise, A Paris, Rue S. Jacques*, 1748—1756, 18 tomi, in 12°, t. XII, p. 301.

(3) *Goujet, Bibliothèque Française*, t. XII, p. 305.

(4) *Goujet, Bibliothèque Françoise*, t. XII, p. 305 e 306.

(5) Vedi sopra p. 211, nota (1).

(6) Lorenzo Ilari nella sua opera intitolata *La Biblioteca Pubblica di Siena* (t. VI. pag. 363, col. 1.) indica questo codice, sotto BENVOGLIENTI UBERTO, scrivendo : « Indice o Nota de' suoi » libri, scritta di sua mano; un vol. in 4to. di pag. 235. — Z. I. 4. — »

Digitized by Google

» 1121 (sic) è scritta a penna ». È chiaro che questa indicazione si riferisce, ad un codice posseduto da Uberto Benvoglienti del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano, benchè il titolo del medesimo *Liber Abbaci* sia stato orribilmente sformato in tale indicazione, come avverte il Sig. Gaetano Milanesi in una lettera gentilissima ch'egli si è compiaciuto di scrivermi.

Una copia manoscritta del soprammentovato catalogo di libri posseduti dal Benvoglienti trovasi in un codice della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena, cartaceo in foglio, di 396 carte, e contrassegnato Z. I. 3. (1). Sul *recto* della carta 276 di questo codice si legge: « *Leonardi de domo filiorum* » *Bonacij pisani composita an.°* 1202 - *in f.* ». Quindi è certo che Uberto Benvoglienti possedeva un codice manoscritto del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano. Ciò si renderà evidente per mezzo d'altri documenti che saranno riportati qui appresso.

A pagine 91 di un codice della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena, contrassegnato E. IX. 4., trovasi scritta di mano del soprammentovato Uberto Benvoglienti la seguente lettera diretta a Borgo San Sepolcro al Padre Gregorio Farulli:

« Siena 25 Luglio 1711.

» Dissi a Lei in voce che il mio Libro d'Aritmetica di Leonardo di » Bigallo nobile Pisano era curioso se non per altro per esservi i numeri » che noi chiamiamo non Romani ma mercantili, la forma di questi numeri » in libri più antichi si stenterà a ritrovarla. È cosa certa che ne gli stru- » menti antichi per tutto si ritrova praticato il numero Romano come facil- » mente si può osservare nella famosa Opera *de Re Diplomatica* del Padre » Mabillone, anco i Goti si servirono del numero Romano come si può os- » servare nella Cronica sassonica pubblicata, e tradotta nell' anno 1692. in » Osfort dal dotto Edmondo Gibson. Si che resta à credere che questi ca- » ratteri intorno à tempi di Federico primo ci sieno venuti dalla Grecia, ò » dall'Affrica. Nel primo tomo della Galleria di Minerva a fo. 328. evvi una » lettera con la quale si prova che i caratteri di questi numeri ci sono ve- » nuti dalla Grecia, io non istarò à negare ciò, ma dico bene che ne tempi » di questo Imperadore noi non avevamo un gran commercio co'Greci, ma

(1) Lorenzo Ilari nella sua opera intitolata *La Biblioteca Pubblica di Siena* (l. c.) indica questo codice sotto BENVOGLIENTI UBERTO scrivendo : « Indice de'suoi libri mss. e stampati, un vol. in » fog. di carte 320 — Z. I. 3. — ».

Digitized by Google

» questo si faceva molto più in Affrica, perciò è più che verisimile che
» l'Affricani le ricevessero da Greci, e da loro passassero nelle nostre parti,
» nelle quali crederei che i primi a condurli e praticarli che fussero stati i
» Pisani che avevano un gran commercio in quelle parti. È cosa certa che
» quì da noi in tal tempo si praticava il numero romano, come si può os-
» servare ne'nostri libri di Biccherna, ben è vero che io credo che di tali
» numeri non se ne servissero se non negli Affari mercantili, e di quì pren-
» dessero il nome di numeri Mercantili, ciò quanto sia vero lo prova il men-
» tovato libro d'Aritmetica, la dove è descritto il tempo nel quale è composto
» questo libro, e l'altri numeri che servono per l'affari aritmetici sono tutti
» scritti in caratteri mercantili ».

» E quivi facendo fine alle mie ciancie resto col desiderio de suoi nuo-
» vi comandi ».

E' da credere che il codice indicato dal Benvoglienti in questa lettera, dicendo *il mio libro d'Aritmetica di Leonardo di Bigallo nobile Pisano*, fosse il codice L. IV. 20 della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena; giacchè, come ho detto di sopra, in una carta aggiunta in principio del codice L. IV. 20 della Biblioteca suddetta di Siena si legge: *Arismetica leonardi bigholli de pisis* (1). Il *tempo nel quale è composto* il *Liber Abbaci* trovasi in questo codice indicato in numeri latini (2), mentre i calcoli aritmetici vi si trovano eseguiti in *numeri Mercantili*, cioè con que' numeri che comunemente si dicono *arabi*, il che conferma l'identità testè accennata.

A pagine 205 d'un codice della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena, contrassegnato E. IX. 13., trovasi scritta di carattere d'Uberto Benvoglienti una lettera diretta a Monsignor Giusto Fontanini, colla data de' 5 di Gennaio del 1717. In questa lettera si legge:

« Il Sig.re Senatore Buonaroti dice benissimo che i caratteri de' nu-
» meri Romani si usassero molto dopo e il loro uso nelle carte private, mi
» penso che durasse intorno a tempi di papa Pio secondo. La dificoltà sta
» quando i caratteri Arabici s'introducessero nelle nostre parti, il mio libro
» chiaramente, se non vado errato, prova che nel 1200. n'era introdotto l'uso;
» Chè non si riconoscerebbe la vanità del libro di Lionardo da Pisa *de*
» *domo filiorum Bonacij*, ogni volta che non ne fosse l'uso delle cifre arabi-

(1) Vedi sopra, p. 25, lin. 17.
(2) Vedi sopra, p. 25, lin. 21.

Digitized by Google

» che introdotto? ma questo senza dubbio v'era nel libro, scritto ne tempi di
» Lionardo, intitolato *De ordine Officiorum Senensis Ecclesiae* ».

» Nell' Indice vi si trovano questi numeri arabici la qual cosa mi fa
» pensare che i pisani che avevano il maggiore traffico nell'Arabia ripor-
» tassero di là questi caratteri i quali servivano particolarmente per l'uso
» della mercanzia, e vaglia il vero che le regole ritrovate dall'Arabi sono
» più facili, e più sicure di quelle che si praticavano ne caratteri Romani,
» come dalla lettura dell'Abaco di Lionardo facilmente ognuno può osser-
» vare ».

È da notare che nel codice L. IV. 20 della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena si trovano in fronte al *recto* della prima carta le parole *de domo filiorum bonacii* (1); qui riportate dal Benvoglienti; il che conferma l'opinione indicata di sopra, che questo codice sia stato posseduto dal medesimo Benvoglienti. Nell'indice de'capitoli veramente non sono in questo codice cifre arabe, ma vi si trovano le cifre 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 poco dopo ed in modo che sembrano comprese nell'indice.

Più oltre nella sopraccitata lettera a Monsignor Fontanini il Benvoglienti scrive:

« Dirò ancora che non è gran fatto che il celebre Mabillone nella sua
« Diplomatica non pensasse che le cifre arabiche fussero venute in Europa
» che intorno al tempo del Petrarca perche queste cifre fuori che in libri
» di conti poco si praticavano, ed il Mabillone per i suoi studj non ricerca-
» va simili libri ».

« In' oltre queste cifre poste da per se sole non si ponevano com' alpre-
» sente 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. ma ponevano così 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1.
» come s'osserva nel mentovato Abaco di Lionardo.

Nel codice L. IV. 20 della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena, sul *recto* della prima carta, queste nove cifre trovansi disposte così 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1, cioè come il Benvoglienti dice osservarsi nell'*Abaco di Lionardo*.

A pagine 39 di un codice della medesima Biblioteca di Siena, contrassegnato E. IX. 15., trovasi una lettera del Padre Don Placido Capparelli Benedettino Napoletano (2), diretta ad Uberto Benvoglienti in data di *Fi-*

(1) Vedi sopra, p. 52, lin. 20.

(2) Il Padre Don Giovanni François monaco Benedettino della Congregazione di Saint Vannes, nato ai 26 di gennaio del 1722 (*Biographie universelle ancienne et moderne*, articolo FRANÇOIS

Digitized by Google

renze, Badia primo Luglio 1719. In questa lettera si legge: « Ho osservato » anche il Volume d'Aritmetica di Lionardo Pisano in conformità di quello » tiene V. S. Illma pure del mille e duecento, quantunque ò siasi per mia » sprattichezza ò per altro, li numeri arabici sono in questo, mi sembrano » alquanto diversi da quelli del suo, anzi più uniformi alli nostri, che usia- » mo presentemente. S. V. S. Illma tiene il d.° Diario Italico del P. Mont- » faucon potrà in esso vedere tutti questi manoscritti, e ciò comandarà ven- » ga in essi più attentamente osservato, me lo significhi, se però non abbia » il diario di esso P. Montfaucon me lo scriva, che io li trasmetterò una » nota distinta ». Due codici manoscritti del *Liber Abbaci* sono qui menzionati dal P. Capparelli, uno de'quali apparteneva ad Uberto Benvoglienti, e l'altro è quello che il P. Capparelli dice di avere osservato. Il primo dev' essere certamente il codice L. IV. 20 della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena; giacchè appunto *del mille e duecento*, cioè del secolo decimoterzo è, come fu detto di sopra, questo codice della Biblioteca Pubblica di Siena (1). L' altro codice, cioè quello osservato dal P. Capparelli, è da credere che sia il Magliabechiano contrassegnato *Scaffale C. palchetto I. n.°* 2616, prove-

---

Dom. Jean, t. XV, p. 490 col. 1. *Biografia universale antica e moderna*, vol. XXI, pag. 156, col. 1, articolo FRANÇOIS Don Giovanni), morto ai 22 di aprile del 1791 (*Biographie universelle ancienne et moderne*, t. XV, p. 490, col. 2, *Biografia universale antica e moderna*, vol. XXI, p. 156, col. 2), nella sua *Bibliotheque générale des écrivains de l'ordre de Saint Benoit*, parla del Padre Don Placido Capparelli scrivendo : « CAPPARELLI, *du Mont-Cassin*. Placide Capparelli fut admis à » la profession en l'abbaye de Saint—Séverin de Naples, sa patrie, le 30 Juillet 1696. Il passa pour » habile dans la philosophie et la théologie, et enseigna l'une et l'autre durant 20 années. Il a pu- » blié deux ouvrages : le 1., qui fut imprimé à Naples en 1712, a pour titre: *Synopsis ad sacram* » *dogmaticam theologiam Haebraicam Graeco—Latinam*. Le titre du 2., mis sous la presse à Man- » toue en 1727, est: *Synopsis ad primum Gregorii IX decretalium epistolarum librum*. » (*Bibliotheque générale des écrivains de l'ordre de Saint Benoit, Patriarche des Moines d'Occident: Contenant une notice exacte des Ouvrages de tout genre, composés par les Religieux des diverses branches, filiations, réformes et congrégations de cet Ordre, sous quelque dénomination qu'elles soient connues, avec les dates du temps où ces Ouvrages ont paru; et les éclaircissements nécessaires pour en faire connoître les Auteurs : par un Religieux Bénédictin de la Congrégation de St. Vannes, membre de plusieurs Académies. A Bouillon, Aux dépens de la Société typographique.* 1777—1778, 4 tomi, in 4°, t. I, p. 174 col. 1). Banchè l'opera suddetta del P. François non porti il suo nome, tuttavia essa è a lui attribuita dal Lecuy (*Biographie universelle* l. c., *Biografia universale* l. c.), e dal Sig. Brunet (*Manuel du libraire et de l'amateur de livres . . . par Jacques — Charles Brunet. Quatrième édition originale, entièrement revue par l'auteur. A' Paris chez Silvestre, libraire, rue des Bons-Enfants* n.° 30. 1842—1844. 5. tomi, in 8° grande, t. V, p. 692, col. 2. *Table méthodique* n.° 31609).

(1) Vedi sopra, p. 25, lin. 6 e 7.

Digitized by Google

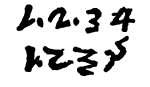
niente dalla Badia di Firenze da me descritto di sopra (1). Ciò apparirà più chiaro da un brano d'altra lettera del P. Capparelli al Benvoglienti che sarà recato più oltre.

A pagine 21 del sopraccitato codice E. IX. 15 della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena trovasi una lettera scritta di mano d'Uberto Benvoglienti, e diretta al P. Don Placido Capparelli in data di *Siena* 3 *Luglio* 1719.

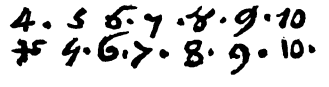
In questa lettera si legge: « Il libro del P. M. Faucon è in mie mani, » e perciò quelli che sono nel suo Diario non occorrono, mà il libro del- » l'Aritmetica di Leonardo non v'è notato, e gia ch'Ella crede che le cifre » arabe sieno diferenti dalle mie, averei caro di vederne la loro figura la » quale doverebbe essere nel principio con le figure romane ». Così il Benvoglienti risponde a tutto ciò che il P. Capparelli gli aveva scritto nel brano da me riportato della sua lettera nel primo di Luglio del 1719.

Nel codice E. IX 15 della suddetta Biblioteca di Siena a pagine 41 trovasi una lettera del P. Don Placido Capparelli, scritta ad Uberto Benvoglienti, in data di *Firenze Badia* 11 *Luglio* 1719. In questa lettera si legge:

« Percio mi soggiunge del Volume dell' Aritmetica del Pisano, di cui » scrissi sembrarmi le cifre arabe diverse da quelle si rimirano nel suo, ho » procurato quì delinearcele, come osserverà cioè

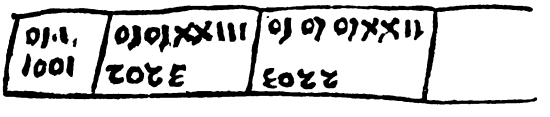


» o pure



» Queste si sono quanto rozzamente posso delineare ad V. S. Illma.

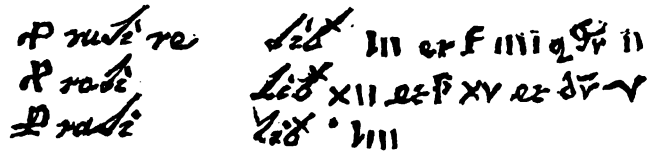
» Le cifre arabe si osservano nel consaputo volume dell' Aritmetica di » Leonardo Pisano, nel quale non vengono usate mai figure romane, se non » solamente in due parti cioè nel foglio secondo in questa conformità ».



(1) Vedi sopra, pag. 32—34

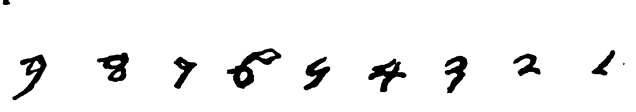
Digitized by Google

» e così in appresso formandosene nove partimenti; e poi nel foglio decimo
» anche di nuovo si ritrovano formate tali figure romane in questo modo:



» E così proseguendo di sotto fin tanto che viene alla somma dicendo:

» Nè altrove in tutto detto volume si ritrovano figure romane; il vo-
» lume costa di 213. fogli intieri (1), che è quanto posso significarli sù di ciò;
» per quanto però io mi ricordo nel suo volume ove nella facciata (2) sono
» descritte le cifre arabi, vi sono medemamente notate le romane, ma non
» già così in questo, atteso nella seconda facciata del foglio primo vi sono
» puramente queste cifre arabi nostre usuali cioè



» Senz'altro. Il Diario del P. Montfaucon non rapporta in vero l'Arit-
» metica sopraddetta di Leonardo, come ne pure altri pochi, de quali darò
» ad V. S. Illma in appresso distinta contezza ».

Anche qui il P. Capparelli parla di due codici del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano, uno de' quali apparteneva al Benvoglienti, e l'altro è quello di cui riporta le cifre, ed altri passi in questo medesimo brano di questa sua lettera. Il primo è certamente il codice L. IV. 20 della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena, come risulta da ciò che si è detto di sopra, e da una lettera del Benvoglienti, della quale più oltre si riporterà un brano. Il secondo poi è certamente il codice Magliabechiano proveniente dalla Badia,

---

(1) Qui per *fogli* il P. Capparelli intende *carte*, come apparisce da un brano d'altra sua lettera che sarà riportato più oltre.

(2) Forse il P. Capparelli doveva e voleva scrivere *nella facciata ove*, e scrisse in vece per distrazione *ove nella facciata*.

Digitized by Google

e da me descritto di sopra (1). In prova di ciò è da notare; 1.° Che il numero delle carte di questo codice Magliabechiano è 213 (2), cioè quello stesso numero indicato dal P. Capparelli nel brano di lettera testè riportato, dicendo « il volume costa di 213 fogli intieri ».

2.° Che nella *seconda facciata del foglio primo*, ossia nel rovescio della prima carta di questo codice Magliabechiano, si trovano le cifre

9 8 7 6 5 4 3 2 1

3.° Che nella seconda carta del medesimo codice Magliabechiano chiamata *foglio secondo* dal P. Capparelli si legge:

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1001	2022	3022	4020	5600	6000	1111	1223	5221

4.° Che nella carta decima di questo codice, chiamata dal P. Capparelli *foglio decimo*, si legge:

P tali [illegible] lib. lii et s. iiii q. d. ii
P tali lib. xii q. s. xv et d. v
P tal lib. liii
P tali lib. lxxx.
P tali sol. xv
P tali sol. xviii
P tali sol. viii et d. x
P tali d. xi
P tali d. vii
P tali lib. v et s. vi et xi d.
P tali lib. viii et s. vii et d. v
P tali lib. lxxxvii et d. viii.
P tali lib. viii et s. vi.
P tali lib. xxvii et s. xv et d. vi
P tali sol. xiii
P tali d. vii
P tali lib. xxx et sol. viii.
Sūma libr. cccl xviii et sol. ii et d. i

(1) Vedi sopra p. 32—34.
(2) Vedi sopra, p. 32, lin. 29.

Digitized by Google

5.° Che il P. Capparelli scriveva ad Uberto Benvoglienti la lettera degli 11 di Luglio del 1719 dalla Badia di Firenze, alla quale Badia apparteneva in quel tempo il Codice Magliabechiano ora contrassegnato *Scaffale C. Palchetto* 1. *n.°* 2616.

A pagine 37 del Codice E. IX. 15. della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena trovasi una lettera mancante della firma, ma è scritta certamente da Uberto Benvoglienti, e diretta al P. D. Placido Capparelli in data de' 26 di Luglio del 1719. In questa lettera si legge:

« Io la ringrazio infinitamente delle notizie dell'Aritmetica di Leonardo » da Pisa, e per quello che mi pare di potermi accorgere il mio è più an- » tico e più sincero, ma per chiarirmi di vantaggio vorrei sapere se presso » che nel principio in codesto codice vi fussero le seguenti parole che sono » nel mio, el-Abaco è con note Romane e scrittura rossa e sono. *Incipit Ab-* » *bacus Leonardi de domo filiorum Bonacij pisañ compositus A. M. CC. II.* » *et correptus ab eodem A. M CCXXVIII.* e nel mio sono carte 221 ».

» Ella dice che il loro è di fogli 213. non so se Ella per foglio una » carta (sic) (1), che noi dichiamo che il foglio costa di due carte; avanti le » parole notate vi sono due altre carte di robba d' Abaco ma non mi » penso che sia robba appartenente à Leonardo ».

Il codice qui chiamato *mio* dal Benvoglienti è certamente quello stesso della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena, contrassegnato L. IV. 20. A convincersi di ciò, basta notare: 1.° Che il detto codice L. IV. 20 è della seconda metà del secolo decimoterzo, come si è detto di sopra (2), e però *più antico* del codice Magliabechiano proveniente dalla Badia, giacchè questo è del principio del secolo decimoquarto (3); 2.° Che nel *recto* della prima carta del codice L. IV. 20 si legge *con note d'Abaco Romane e scrittura rossa* il titolo seguente: *Incipit Abbacus Leonardi de domo filiorum bonacii pisani compositus A. M°. CC°. II°. et correptus ab eodem A. M°. CC°. XX°. VIII°* (4); 3.° Che in prin-

(1) Qui è chiaro che il Benvoglienti ha omesso un verbo come *intenda* o altro equivalente che regga le parole *una carta*. Il Padre D. Placido Capparelli nella sua lettera degli 11 di luglio del 1719 scriveva, come si è veduto, al Benvoglienti « il volume costa di 213 fogli intieri ». Per ciò il Benvoglienti qui gli domanda s'egli, ciò scrivendo, intendeva per *fogli* una sola carta, ovvero due carte.

(2) Vedi sopra pag. 25, lin. 6 e 7.

(3) Vedi sopra pag. 32, lin. 28 e 29.

(4) Vedi sopra pag. 25, lin. 20 e 21.

Digitized by Google

cipio di questo codice, composto di carte 220, trovansi aggiunte due carte le quali contengono appunto *robba d'Abaco* (1), come il Benvoglienti dice. È da credere, che una di queste due carte aggiunte, e probabilmente la seconda, sembrasse al Benvoglienti formar parte del codice; e che per ciò egli dicesse il suo codice esser composto di carte 221. Egli per altro errò credendo non essere *robba appartenente a Leonardo* ciò che queste carte aggiunte contengono, giacchè la seconda di tali carte, ed una tavola posta nel rovescio della prima, trovansi ripetute nel codice stesso.

A pagine 45 del Codice E. IX. 15 della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena trovasi una lettera scritta dal Padre Don Placido Capparelli ad Uberto Benvoglienti in data di *Firenze Badia* 29 *Luglio* 1719. In questa lettera si legge:

« Perciò che V. S. Illm̃a mi soggiunge circa l'Aritmetica di Leonardo » dà Pisa, il nostro Volume ha una carta prima bianca, e poi sul principio » della seconda carta à caratteri rossi dice

« *Incipit liber Abaci Compositus à Leonardo filio Bonacii Pisano in An-* » *no M°. CC°. ij°.*

« *Scripsistis mihi Dñe mi magister Michael Scotte summe philosophe.* » *Ut librum etc.* Nè vi sono quelle parole (*et correptus ab eodem A. M.* » *CCXXVIII*) come V. S. Illm̃a mi scrive; e come gli significai tutto il Vo- » lume costa di 213. carte pergamene, intendendo per carta una sola pagi- » na che abbia due facciate, quale carta nell'additare de'libri suole chiamarsi » foglio, quantunque, come ottimamente dice à rigore il foglio deve costare » di due carte.

» La prima carta dunque di questo volume è bianca, e dalla seconda » incomincia dalle parole che io l'ho significato, ne avanti dette parole vi » sono altre carte d'Abaco.

« Termina tutto il volume così

8° 50 p 870 uēiet ꝫq dragma ꝓquātitate rei »

(1) Vedi sopra p. 25, lin. 13—16.

Il codice qui chiamato *nostro Volume* dal Capparelli, è certamente quello che ora trovasi nella Biblioteca Magliabechiana, contrassegnato *Scaffale C. Palchetto* 1. *n.°* 2616. In prova di ciò giova notare: 1.° Che questo codice è membranaceo e composto di 213 carte, cioè di 426 pagine (1); 2.° Che sul *recto* della prima carta scritta di questo codice si trova in caratteri rossi il titolo riportato dal P. Capparelli cioè: *Incipit liber Abaci Compositus a Leonardo filio Bonacij Pisano in Anno M.° CC.° ij* (2) senza le parole *et correptus ab eodem A. M. CC. XXVIII*; 3.° Che questo codice finisce *divide ergo* 30 *per* 870 *veniet* $\frac{1}{29}$ *dragme pro quantitate rei* (3), cioè come si deve leggere, sciolte le abbreviature, il passo finale indicato dal P. Capparelli nel brano riportato di sopra della sua lettera de' 29 di Luglio del 1719.

Tutte le lettere scritte da Uberto Benvoglienti o a lui dirette, delle quali ho fatto menzione qui sopra, formano parte di un pregevolissimo carteggio del medesimo Benvoglienti con vari eruditi del suo tempo, che in ventinove volumi in foglio si conserva manoscritto nella Biblioteca Pubblica Comunale di Siena. Questo carteggio, rammentato dal Padre Ildefonso di San Luigi nelle sue *Memorie Storiche intorno ad Uberto Benvoglienti ed alla sua vita letteraria* (4), è indicato dall'Ilari (5) in questo modo: « BENVOGLIENTI UBERTO. Raccolta delle sue lettere e di quelle di varj eruditi del suo » tempo a lui scritte Autografe e disposte in 29 volumi in foglio con Indici » E. VIII. e IX. ».

Uberto Benvoglienti nato in Siena ai 3 di ottobre del 1668 (6) morì nella medesima città ai 22 di febbraio del 1733 (7). Dopo la morte di questo chiarissimo letterato, Adelagia unica sua figliuola divenne proprietaria di

---

(1) Vedi sopra, pag. 32 linee 28 e 29.

(2) Vedi sopra pag. 32 linea penultima ed ultima.

(3) Vedi sopra p. 34 linee 2 e 3.

(4) *Delizie degli Eruditi Toscani*, t. II, p. 149.

(5) *La Biblioteca Pubblica di Siena*, t. I, p. 115, col. 2, classe I, (*Belle Lettere*) *Sezione IX.* (*Arte Epistolica e lettere*), *Lettere diverse scientifiche e familiari tanto latine che italiane.*

(6) *Delizie degli eruditi Toscani* (opera del Padre Ildefonso di San Luigi Carmelitano Scalzo Fiorentino). *In Firenze* 1770—1789. *Nella Stamperia di S. A. R. Per Gaetano Cambiagi* 25 tomi, in 8.°, t. II, p. 140. — *Fabroni*, *Vitae Italorum doctrina excellentium qui saeculis XVII. et XVIII. floruerunt*, vol. XVIII, p. 249.

(7) *Delizie degli eruditi Toscani*, t. II, p. 161. — *Fabroni*, *Vitae Italorum doctrina excellentium qui saeculis XVII. e XVIII. floruerunt*, vol. XVIII, p. 259.

Digitized by Google

tutti i libri ch'egli aveva posseduto sì stampati come manoscritti. Essa poscia morendo fece donazione di tutti questi libri all' Università di Siena. Il Padre Ildefonso di San Luigi Carmelitano Scalzo Fiorentino ciò attesta nelle sue *Memorie Storiche di Uberto Benvoglienti* scrivendo: « Da questa egli (Uberto Benvoglienti) ebbe la tanto meritamente lodata figliuola Adalagia, cui » con tutti quegli ornamenti di corpo, e di spirito educò, che ad una Dama » Cristiana convengonsi, e poi, come ebbi cagione di dire altrove (Veggasi » il mio *Proem. gen.* all'Opere di Fr. Girolamo da Siena, *Vol. I, pag. VI.*), » a persuasione del suo amicissimo, e tanto simile a lui negli atti, ne' costumi, e nel bel genio di letteratura, il fu Arcidiacono Salustio Bandini, » venturosamente in pari orrevole matrimonio, col Chiarissimo Signor Fedro » Bandini, ben degno Nipote dell'immortale Arcidiacono, collocò. Questa fu » quella degna Figliuola, ed Erede di Uberto, quell'Affine gloriosa di Salustio, che restata Donna, e Signora della rara, copiosa, e scelta Libreria sì » di manoscritti, che di stampati del Padre, volle, di concerto del suo liberalissimo Consorte, generosamente donarla a quella stessa celebre Università della Patria, cui donata avea la sua l'Arcidiacono predetto, e a di lui » perfetta imitazione vederlavi, se vivente, trasferita, e così, direi, quasi uniti » di nuovo gli animi immortali, i consigli, i genj, e le glorie di que' due » strettissimi Amici, e Parenti, di que'Ristauratori memorabili della Sanese » Letteratura (1) ».

Nel pubblico generale Archivio dei Contratti di Siena si conserva un testamento fatto dalla suddetta figlia di Uberto Benvoglienti. In questo testamento, rogato ai tre di novembre del 1769 dal già Notaro Senese Giovanni Battista Giojelli, si legge: « Item potendo credere che sia per risultare qualchè Benefizio alla Gioventù studiosa di questa mia Patria colla pubblicazione dei Libri, e Manoscritti del q. Sig. Uberto Benvoglienti mio Padre, » lascio, e lego alla Università, e Studio di questa mia Patria tutti i Libri » tanto in Stampa che Manoscritti, quali si ritroveranno al tempo della mia » morte nelle Stanze, dove presentemente sono situati, della mia Casa Paterna, Ordinando per altro, e proibendo espressamente il potere asportare » da detta Casa i detti Libri vivente la mia Sig. Madre, ed altrimenti facendosi il detto presente Legato si abbia per non fatto, perchè così etc. ». Con questo legato Adelagia Benvoglienti lasciò all'Università non pur le ope-

(1) *Delizie degli eruditi Toscani*, t. II, p. 145.

Digitized by Google

re stampate e manoscritte d'Uberto Benvoglienti, ma tutti i libri posseduti dal medesimo suo genitore. Il Padre Ildefonso di San Luigi ciò attesta nel passo da me riportato di sopra delle sue *Memorie storiche d'Uberto Benvoglienti*, dicendo che Adelagia Benvoglienti donò la libreria di suo Padre all'Università di Siena. Più oltre nelle *Memorie* stesse si legge: « Il bel desio poi del » medesimo Mazzucchelli, ch'era pur quello del Pubblico, si vide in gran » parte adempiuto nel 1769. per la descritta generosissima donazione fatta » a quella Università per pubblico benefizio dalla sua splendida figliuola » Adalagia, d'accordo col suo Nobilissimo Consorte, il Sig. Fedro Bandini, » dell'insigne Libreria del Benvoglienti, numerosa di molte migliaia di scelti » Volumi stampati, e di più di 400. manoscritti Codici, da' quali se i Capi » d'Opere, e degli Autori diversi contenutivi si spoglino, giugneranno a qual- » che migliaio: tutti, o la maggior parte messi insieme con grande industria, » con isquisite ricerche, e con indicibili spese dal grande Uberto (1) ».

In uno scritto intitolato: *Notizie interessanti la Biblioteca della Università di Siena*, che ora trovasi nella Biblioteca Pubblica Comunale di Siena in un volume contrassegnato Z. I. 16, si legge: « E non andò guari che la Signora Adalagia Benvoglienti maritata in casa Bandini, lasciò anch' ella » sotto il dì 4 Novembre 1769 alla predetta Università la Biblioteca ragguar- » devole di Uberto Benvoglienti suo padre per testamento rogato nel detto » anno e giorno » (2).

Quindi è certo che l'articolo da me riportato di sopra del testamento d'Adelagia Benvoglienti si riferisce a tutti i libri posseduti dall' illustre suo genitore. È da notare per altro che questo testamento fu rogato, come si è detto, il dì 3. di Novembre del 1769, non già ai 4 di quel mese, come per isbaglio si legge nel manoscritto Z. I. 16. della Biblioteca Comunale di Siena.

Altri autori parlano anche del lascito fatto all'Università di Siena da Adelagia Benvoglienti di tutti i libri posseduti dal suo genitore.

L'Abate Luigi De Angelis nella prefazione alla *Biografia degli Scrittori Sanesi* scrive: « Adelasia unica figlia di Uberto Benvoglienti, sposa di Fedro » Bandini, donò anch'ella alla pubblica Biblioteca gli scritti dell'eruditissimo » suo genitore, fra i quali trovavansi molti autografi di Autori Sanesi (3) ».

---

(1) *Delizie degli eruditi Toscani*, t. II, p. 170.

(2) Biblioteca Pubblica Comunale di Siena, Codice Z. I, 16, p. 108.

(3) *Biografia degli Scrittori Sanesi composta ed ordinata dall'Ab. Luigi De Angelis Pub. Profes-*

Digitized by Google

Il Sig. Giuseppe Porri libraio di Siena possiede un manoscritto cartaceo in foglio ordinario, che contiene una storia inedita del soprammentovato Ab. De Angelis, intitolata: *Bibliothecae Publicae Senarum succinta historica narratio.* In quest'opera a carte 5 *recto* del suddetto codice del Sig. Porri si legge: *Eodem fere tempore fato cesserat Clarissimus Ubertus Benvoglientius, Lodovico Muratorio consuetudine devinctus, totam ferme litterariam provinciam lustraverat multaque volumina scripserat. Filiam habuit Adalasiam Foedro Bandinio nuptam, quae universa librorum patris supellectili haeredata huic Bibliothecae tum enascenti patris volumina addidit.* Le parole *universa librorum patris supellectili* indicano certamente non solo i libri stampati ma anche i manoscritti posseduti da Uberto Benvoglienti fra i quali doveva trovarsi il suo codice del *Liber Abbaci.*

Il Sig. Stanislao Grottanelli de' Santi in un suo articolo biografico sull'Abate Giuseppe Ciaccheri scrive: « Questi (l'Ab. Giuseppe Ciaccheri) otten-
» ne poi in dono per l'Università (di Siena) dal cav. Fedro Bandini, erede
» di Sallustio, il Museo di antiquaria, e dalla sua consorte Adelagia figlia di
» Uberto Benvoglienti i molti volumi di manoscritti autografi e di raccolte
» del chiarissimo suo padre (1) ».

È da credere che pel lascito suddetto d'Adelagia Benvoglienti il codice del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano, già posseduto da Uberto Benvoglienti, venisse in proprietà dell'Università di Siena.

Adelagia Benvoglienti morì ai 3. di novembre del 1769. Ciò si ritrae dall'atto di apertura e pubblicazione del suo testamento sopraccitato, giacchè in quest'atto si legge:

« Nel Nome SSmo di Dio, e di Maria Vergine, e così sia.

» L'Anno del Signore Millesettecentosessantanove Indizione terza, et il
» di tre del mese di Novembre. Clemente XIV Sommo Pontefice Sedente,
» Giuseppe Secondo d'Austria Imperatore de'Romani, e Pietro Leopoldo Ar-
» ci Duca d'Austria, Gran Duca di Toscana Signor Nostro Felicemente Do-
» minante ».

» Essendo passata da questa all'altra Vita la Nob. ed Illma Sig.ra Ada-

---

sore nell'I. e R. Università di Siena Conservatore della Pubblica Biblioteca e Segretario perpetuo dell'Accademia delle Belle Arti di detta Città. Tomo I. (ed unico) *Siena* 1824. *Nella Stamperia Comunitativa presso Giovanni Rossi*, in 4°, t. I, p. 6.

(1) *De Tipaldo, Biografia degli Italiani illustri*, vol. III, p. 101, col. 1.

Digitized by Google

» lagia del Nob. q. Sig. Uberto Benvoglienti fino dalla sera del giorno pre-
» cedente » (1).

Nella stanza de'manoscritti della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena sotto il ritratto d'Adelagia Benvoglienti si legge l'iscrizione seguente:

ADELAIS . UBERTI . BENVOGLIENTI . F.
PHOEDRI . BANDINI . UXOR.
HANC . LIBRIS . PATERNIS . BIBLIOTHECAM . DITAT.
ANNO
MDCCLXVIIII.

È chiaro che quest'iscrizione allude al suddetto lascito fatto dall' Adelagia Benvoglienti all'Università di Siena. L'Abate Luigi De Angelis nella sopraccitata sua *Biografia degli Scrittori Sanesi* riporta in una nota quest'iscrizione (2).

Nel 1810 il Governo Francese avendo soppresso l' Università di Siena, la Biblioteca, che questa Università possedeva, passò in proprietà del Comune di Siena, e prese dal Comune medesimo il nome che tuttora ritiene di *Biblioteca Pubblica Comunale.* Per tal modo tutti i libri stampati e manoscritti che appartenevano all'Università di Siena, fra i quali era il codice ora contrassegnato L. IV. 20., divennero della *Biblioteca Pubblica Comunale* di quella città.

Giovanni Cinelli Calvoli, dotto medico e letterato fiorentino del secolo decimosettimo, nella Parte seconda d'una sua opera che ha per titolo : *La Toscana letterata ovvero Storia degli Scrittori Fiorentini e Toscani* scrive (3).

« Lionardo Bigalli Pisano del quale si trova un opera d'Aritmetica in-
» titolata *Aritmetica Leonardi Bigalli de Pisis* M. S. in carta pecora grande

(1) Quindi è chiaro che erra il P. Ildefonso di San Luigi dicendo essere Adelagia Benvoglienti morta nel 1770 (*Delizie degli eruditi Toscani*, t. II, p. 145).

(2) *De Angelis, Biografia degli Scrittori Sanesi*, t. I, p. 97. nota 1, articolo *Benvoglienti Uberto.*

(3) *Della Toscana Letterata o vero Storia degli Scrittori Fiorentini e Toscani. Parte seconda, di Giovanni Cinelli Calvoli Patrizio Fiorentino Forlivese e Lucchese Accademico Gelato, Dissonante, Concorde, Incitato ed Intronato*, Manoscritto della Biblioteca Corsiniana di Roma, contrassegnato *Scanzia* 31 *manoscritti, Lettera D*, carta 29 *verso*. Questo passo della *Toscana letterata* del Cinelli trovasi anche a pagine 694 e 695 del Codice *Classe IX, n.º* 68. della Biblioteca Magliabechiana di Firenze.

Digitized by Google

» con molta diligenza. Questo titolo è scritto nel principio con altro carattere
» più moderno. Nel corpo poi dell'opera è scritto con questo nome e titolo.
« Lionardo Bonacci Pisano Geometra
» *Incipit Abbacus Leonardi de domo Bonacci Pisarum compositus anno*
» 1211. *et correptus ab eodem anno* 1228 qual M. S. è appresso il sig.re
» Uberto Benvoglienti gentiliss.° e singolarissimo mio Padrone nobilissimo
» Sanese ».

Il manoscritto, di cui qui parla il Cinelli, è certamente il codice L. IV. 20 della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena. In prova di ciò giova notare: 1.° Che il Codice L. IV. 20. della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena fu posseduto da Uberto Benvoglienti, come si è provato di sopra (1); 2.° Che questo Codice è membranaceo in foglio (2); 3.° Che nel *recto* della prima carta aggiunta in principio di questo Codice si legge: *Arismetica leonardi bigholli de pisis* (3). Che nel *recto* della prima carta del Codice stesso si legge: *Incipit Abbacus Leonardi de domo filiorum bonacii pisani compositus A. M.° CC.° II.° et compositus ab eodem A. M.° CC.° XX.° VIII* (4). Quindi è chiaro che per isbaglio si trova scritto nel passo da me riportato di sopra del Cinelli 1211 in vece di 1202, e *Bigalli* in vece di *Bigolli*.

Giovanni Cinelli Calvoli, nato in Firenze ai 26 di Febbraio dell' anno 1625 (5), morì ai 18 d'Aprile del 1706, come attesta Dionisio Andrea Sancassani medico di Scandiano, morto agli 11 di Maggio del 1738, nella vita del medesimo Cinelli da lui scritta, e premessa alla *Biblioteca Volante* di quest'ultimo (6). Quindi è certo che prima del giorno 18 di Aprile del 1706 Uberto Benvoglienti possedeva il Codice L. IV. 20 della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena, giacchè il Cinelli dice, come si è veduto di sopra, essere questo Codice appresso il medesimo Uberto Benvoglienti.

Ho riportato il passo medesimo del Cinelli precisamente come si legge

---

(1) Vedi sopra pag. 215—222.

(2) Vedi sopra pag. 25, lin. 6.

(3) Vedi sopra pag. 25, lin. 17.

(4) Vedi sopra pag. 25, lin. 20 e 21.

(5) *Biblioteca Volante di Gio: Cinelli Calvoli continuata dal Dottor Dionigj Andrea Sancassani Edizione seconda in miglior forma ridotta, e di varie Aggiunte, ed Osservazioni arricchita. In Venezia*, 1734—1747. *Presso Giambattista Albrizzi Q. Girolamo*, 4 tomi, in 4°, t. I, p. ciii e CXXXIX.

(6) *Biblioteca Volante di Gio. Cinelli Calvoli continuata dal Dottor Dionigi Andrea Sancassani*, t. I, p. CXXXV.

Digitized by Google

nell'esemplare manoscritto della sua *Toscana Letterata*, ora posseduto dalla Biblioteca Corsiniana. Un altro esemplare di quest'opera trovasi nella Biblioteca Magliabechiana di Firenze, contrassegnato *Classe XI*, *n.°* 68. Anche in quest'esemplare sono gli errori di 1211 invece di 1202, e *Bigalli* in vece di *Bigolli*, notati di sopra (1).

Il Padre Don Pietro Cossali, uno dei più chiari matematici Italiani del secolo decimottavo, scrive (2): « Anderebbe di gran lunga errato chi cre-
» desse aver algebra in origine avuto quell'ampio significato, che ora gode.
» Essa non era presso gli antichi propriamente che una delle operazioni da
» farsi per ridurre la equazion immediata del problema ad una delle sem-
» plici forme esemplari dette *capitoli*. Ciascheduna di esse operazioni aveva
» in arabo il suo distinto nome; ed il Canacci nel suo Ragionamento da me
» citato §. III del capo I tutti li reca. Ma delle operazioni medesime con-
» vien dire, che due si avessero presso i maestri, da'quali Leonardo in Afri-
» ca apparato avea la dottrina, per precipue; cioè l'algebra, e l'almucabala;
» poichè queste due sole egli nomina, così dicendo nella enumerazione, ed
» esposizion delle parti del capo XV : *Tertia erit super modum algebrae et al-*
» *mucabalae*; e così entrando a trattarne, *incipit pars tertia de solutione qua-*
» *rundam quaestionum secundum modum algebrae, et almucabalae, scilicet op-*
» *positionis et restaurationis.* »

In niuno de'codici manoscritti ora esistenti del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano trovasi la parola *oppositionis* nel titolo della terza parte del decimoquinto ed ultimo capitolo di quest'opera. Nel codice L. IV. 20 della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena questa terza parte è intitolata a carte 209 *verso* così : *Incipit pars tertia de solutione quarumdam questionum secundum modum algebre et almichabele.* Nel codice Palatino n.° 1343 della Biblioteca Vaticana si legge a carte 131 *verso*, col. 2: *Incipit pars tertia de solutione quarundam questionum secundum modum algebre mucabale scilicet appositionis et restaurationis.* Nel codice della Biblioteca Magliabechiana di Firenze, contrassegnato *Scaffale C*, *Palchetto* 1. *n.°* 2610. *Conventi soppressi*, *Badia Fiorentina n.°* 73 si legge sul rovescio della carta 187: *Incipit pars tertia de solutione quarundam questionum secundum modum algebre et almuchabale scilicet ad proportionem et restaurationem.* Nel Codice della Biblioteca Laurenzia-

(1) Vedi sopra p. 228.

(2) *Origine, trasporto in Italia, primi progressi in essa dell'algebra*, vol. I, p. 25, Capo II, §. I.

Digitized by Google

na di Firenze contrassegnato *Gaddiani reliqui n.° XXXVI.*, a carte 159 *recto* si legge : *Incipit pars tertia de solutione quarumdam questionum secundum modum algebre et almicabale scilicet proportionis et restaurationis.*

Il P. Cossali, parlando del titolo di questa terza parte dell'ultimo capitolo del *Liber Abbaci*, dice (1) : « Non ommetterò di notare, che in vece di *oppositionis*, che leggesi nel codice Magliabecchiano da me visitato, ed in uno » imperfetto posseduto dall'erudito e cospicuo cavaliere Nelli, un altro esi- » stente nella Magliabecchiana biblioteca, ha, come scrivemi il chiar. P.Canovai, » *proportionis*, e quello della Riccardiana mi fa sapere il dottissimo biblioteca- » rio abate Fontani avere *scilicet ad proportionem et restaurationem.* La diver- » sità di questo ultimo modo di dire non può stimarsi del copista errore, ma » espressa di lui licenza, se non fu cangiamento dell'autore stesso in rifare il » suo libro; ma questa diversità poco monta. Quanto alla diversità, che appare » tra il termine *oppositionis* ed il termine *proportionis*, si ponga mente che » gli antichi dietro Euclide usavano il vocabolo *proporzione* nel senso che noi » quello di ragione. Con ciò si vede come il termine *proporzione* si tocchi » con il termine *comparazione*, ed anche come avvicinar si potrebbe a quello » di *opposizione*. Io però, su l'autorità di Fra Luca , dei due termini stimo » l'*oppositionis* il solo legittimo ». In questo passo del Cossali sono menzionati quattro codici de'quali per altro egli non cita i numeri, nè dà alcuna descrizione. Per conoscere adunque quali siano i due codici Magliabechiani da lui qui citati altro non si ha che le parole da lui qui riportate de' codici stessi. Il primo volume dell'opera del P. Cossali intitolata: *Origine, trasporto in Italia, primi progressi in essa dell'algebra* porta la data del 1797. Tre codici manoscritti contenenti il decimoquinto ed ultimo capitolo del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano esistevano certamente nel 1797 nella Biblioteca Magliabechiana di Firenze, cioè *Classe XI, n.° 21, Palchetto III, n.° 25*, e *Classe XI, n.° 38.* In niuno di questi tre codici trovasi la parola *oppositionis* nel titolo della terza parte dell'ultimo Capitolo del *Liber Abbaci*; talchè non può sapersi qual sia il *Codice Magliabechiano visitato dal Padre Cossali*, nel quale , secondo questo scienziato, si leggeva *oppositionis* nel titolo stesso.

Nel Codice Magliabechiano *Classe XI, n.° 21*, a carte 254 *verso* si legge: *Incipit pars tertia de solutione quarundam questionum secundum modum algebre*

(1) *Origine, trasporto in Italia, primi progressi in essa dell'algebra*, vol. I, p. 27, Capo II, §. I.

Digitized by Google

et almuchabile scilicet approportionis et restaurationis (1). Sembra per tanto che questo Codice non sia quello che il P. Cossali dice d'aver visitato, se pure non voglia supporsi ch'egli abbia malamente letto *oppositionis* in vece di *approportionis* nel codice stesso.

Il Padre Stanislao Canovai delle Scuole Pie, matematico ed archeologo Fiorentino di chiara fama, nato ai 27 di marzo del 1740 (2), fu professore d'idraulica in Firenze dal 1786 fino alla sua morte (3), che avvenne ai 17 di novembre del 1811 (4). Di questo illustre scienziato il P. Cossali dice (5) essergli stato scritto che *altro codice esistente nella Magliabechiana Biblioteca* aveva *proportionis* nel titolo della terza parte dell'ultimo capitolo del *Liber Abbaci*.

Questo Codice dev' essere o la copia del *Liber Abbaci*, che ora trovasi compresa nel Codice contrassegnato *Palchetto III*, *n.°* 25, ovvero il Codice *Classe XI*, *n.°* 38. In fatti a carte 158 *recto* del Codice *Palchetto III*, *n.°* 25 della Biblioteca Magliabechiana si legge: *Pars tertia de solutione quarumdam quaestionum secundum modum Algebrae et almuchabale scilicet proportionis et restaurationis*; e nel Codice Magliabechiano contrassegnato *Classe XI*, *n.°* 38 si legge sul *recto* della carta 165: *De tertia parte solutionis quarumdam questionum secundum modum algebre et almuchabale scilicet proportionis et restaurationis.*

L'Abate Francesco Fontani, illustre erudito Fiorentino (6), fu fatto nel 1783,

---

(1) Nell'*Histoire des sciences mathématiques en Italie* del Sig. Libri (T. II, p. 356, Note III) si legge: *Incipit pars tertia de solutione quarumdam quaestionum secundum modum algebrae et almichabile scilicet approportionis et restaurationis.*

(2) *Biographie universelle ancienne et moderne*, t. VII, p. 26, col, 2, articolo CANOVAI (Stanislas).

(3) *Panegirici di Stanislao Canovai delle Scuole Pie. Firenze* 1817. *Nella stamperia di S. Giuseppe Calasanzio Con Imperiale e Real Privilegio*, 2 tomi, in 8°, t. I, p. XVIII. — *Dizionario Biografico universale. Firenze, David Passigli Tipografo editore via Larga N.°* 6061, 1840—1849, 5 volumi, in 4°, vol. I, p. 800, col. 2, articolo CANOVAI Stanislao.

(4) *Canovai, Panegirici*, t. I, p. XL. — *Biographie universelle ancienne et moderne*, t. VII, p. 27, col. 2. — *Dizionario Biografico universale* l. c.

(5) L. c.

(6) Uno scritto intitolato: *Elogio di Francesco Fontani fatto da Luigi Rigoli Accademico Residente della Crusca*, trovasi premesso alla *Meditazione sopra l'Albero della Croce* nell'edizione fatta in Firenze nel 1819 per cura dello stesso Luigi Rigoli di questa *Meditazione*, (*Meditazione sopra l'Albero della Croce, testo inedito del buon secolo della lingua. Firenze presso Gaspare Bicci* 1819, in 8°, p. V—XVII.) Un elogio dell' Abate Francesco Fontani recitato dal sig. Giovanni Battista Zannoni Segretario dell'I. R. Accademia della Crusca fu stampato nel 1829 nel secondo tomo degli Atti di quell'Accademia (*Atti dell'Imp. e Reale Accademia della Crusca. Firenze, tipografia all'Insegna di Dante*, MDCCCXXIX, 3 tomi, in 4°, t. II, p. 284—287). Una biografia del medesimo Abate Fontani scritta dal sig. Luigi Ciampolini fu stampata nel 1836 nella *Biografia degli Italiani illustri nelle scienze lettere ed arti del secolo XVIII, e de'contemporanei compilata da letterati italiani di ogni provincia, e pubblicata per cura del Professore Emilio De Tipaldo* (vol. III, p. 481—485). Nel sopraccitato *Dizionario Biografico universale* (vol. II, p. 819) si legge anche un articolo relativo all'Abate Francesco Fontani.

Digitized by Google

Bibliotecario della Riccardiana di Firenze (1), e tenne poscia quest'ufficio fino alla sua morte avvenuta ai 4 di dicembre del 1818 (2). Egli aveva prima del 1797 dato prove luminose del suo vasto sapere pubblicando parecchie sue dotte produzioni (3). Però a buon diritto il Padre Cossali nel tomo primo della sua opera sopraccitata chiamollo *dottissimo bibliotecario* (4).

Dal medesimo Ab. Francesco Fontani il Cossali dice (5) d'aver saputo che il Codice Riccardiano del *Liber Abbaci* ha *scilicet ad proportionem*. Questo Codice è certamente quello contrassegnato col numero 783. In fatti a carte 303 *verso* del Codice n.° 783 della Biblioteca Riccardiana si legge: *Incipit pars tertia de solutione quarumdam questionum, secundum modum algebre et almuchabale scilicet ad proportionem et restaurationem.*

Il Cossali, dopo avere riportato il titolo della terza parte dell'ultimo capitolo del *Liber Abbaci*, soggiunge : « Ecco già le spiegazioni dei significati » di *algebra*, ed *almucabala*. Ma si presenta una difficoltà. A prendere ordi- » natamente i nomi, e le spiegazioni, *oppositionis* sarebbe il significato di *al-* » *gebrae*, e *restaurationis* quello di *almucabalae* » (6). Poscia il Cossali dimostra (7), che *oppositio* è la significazione della parola *almucabala*; e che *restauratio* o *solidatio* è quella di *algebra*. Ora nel titolo da lui riportato della terza parte dell'ultimo capitolo del *Liber Abbaci* leggendosi *secundum modum algebrae, et almucabalae, scilicet oppositionis et restaurationis*, è chiaro che il senso delle parole *algebra* ed *almucabala* è qui dato in ordine inverso. Dopo il Cossali, il Colebrooke ed il Rosen hanno parlato di questa inversione. Il Colebrooke in fatti scrive: « Nella enumerazione ed esposizione delle parti » comprese nel suo decimoquinto capitolo, che è l'ultimo, egli (Leonardo Pi-

---

(1) « Nel 1783 restato vacante l'impiego di Bibliotecario della Riccardiana per la dimissione del- » l'Ab. Pier Lorenzo del Signore, il Suddecano Gabbriello, ed il March. Giuseppe Riccardi chiama- » rono il Fontani alla presidenza di quella insigne Biblioteca (*Elogio di Francesco Fontani fatto da* » *Luigi Rigoli, pag. VIII* dell'edizione sopraccitata della *Meditazione sopra l'Albero della Croce.*)

(2) *Meditazione sopra l'Albero della Croce*, pag. XVIII — *Atti dell'Imp. e Reale Accademia della Crusca*, t. II, p. 284 — *De Tipaldo, Biografia degli Italiani illustri*, vol. III, p. 484, col. 1.

(3) *Meditazione sopra l'Albero della Croce*, pag. XIV e XV; — *De Tipaldo Biografia degli Italiani illustri*, vol. III, pag. 484; — *Dizionario Biografico universale*, l. c.

(4) L. c.

(5) L. c.

(6) *Origine, trasporto in Italia, primi progressi in essa dell'algebra*, vol. I, p. 25, cap. II, §. I.

(7) *Origine, trasporto in Italia, primi progressi in essa dell'algebra*, vol. I, p. 25 e 26, cap. II, §. I.

Digitized by Google

» sano) dice : *Tertia erit super modum Algebrae et Almucabalae*, ed, incominciando a trattarne, *Incipit pars tertia de solutione quarundam quaestionum secundum modum Algebrae et Almucabalae*, *scilicet oppositionis et restaurationis*. Il senso delle parole Arabe è qui dato in ordine inverso, come è stato avvertito dal Cossali, e come chiaramente apparisce dal metodo di Leonardo di risolvere una equazione, che sarà esposto qui appresso » (1). Federico Rosen, in una delle sue dottissime note al trattato d'algebra di Mohammed ben Musa, dice: « Colla scienza dell'Algebra, il suo Arabo nome fu introdotto in Europa. Leonardo Bonacci di Pisa, incominciando a trattarne nella terza parte del suo trattato di aritmetica dice: *Incipit pars tertia de solutione quarundam quaestionum secundum modum Algebrae et Almucabalae*, *scilicet oppositionis et restaurationis*. Che il senso delle parole Arabe è qui dato in ordine inverso è stato avvertito dal Cossali » (2).

È da notare che il Colebrooke, ed il Rosen mostrano di tenere per certo, che Leonardo Pisano scrivesse *oppositionis* nel titolo della terza parte del decimoquinto capitolo del suo *Liber Abbaci*. Così pare che pensasse anche il Cossali, giacchè egli dice: « Io però, sull'autorità di Fra Luca, dei due termini stimo l'*oppositionis* il solo legittimo » (3). Tuttavia si ha una difficoltà non piccola contro quest'opinione, cioè il non trovarsi nel titolo medesimo la parola *oppositionis* in alcuno de'codici ora esistenti del *Liber Abbaci*, due de'quali sono del secolo decimoterzo. Vero è che nel Codice Palatino n.° 1343 si legge la parola *appositionis*, la quale può ben essere derivata per isbaglio di un copista da *oppositionis*; essendo assai facile di scambiare scrivendo un *a* in *o*.

Il Sig. Chasles scrive : « On n'avait cité, je crois, que l'Algèbre de Fi-

---

(1) « In the enumeration and exposition of the parts comprised in his fifteenth chapter, which » is his last, he says, *Tertia erit super modum Algebrae et Almucabalae*; and, beginning to treat » of it, *Incipit pars tertia de solutione quarundam quaestionum secundum modum Algebrae et Almucabalae, scilicet oppositionis et restaurationis*. The sense of the Arabic terms are here given » in the inverse order, as has been remarked by Cossali, and as clearly appears from Leonardo's » process of resolving an equation, which will be hereafter shown » (*Algebra, with Arithmetic and mensuration, from the Sanscrit of Brahmegupta and Bhâscara translated by Henry Thomas Colebrooke*, p liii, Colebrooke, note L).

(2) « With the knowledge of Algebra, its Arabic name was introduced into Europe . Leonardo » Bonacci of Pisa, when beginning to treat of it in the third part of his treatise of arithmetic, says: » *Incipit pars tertia de solutione quarundam quaestionum secundum modum Algebrae et Almucabalae, scilicet oppositionis et restaurationis*. That the sense of the Arabic terms is here given in » the inverted order, has been remarked by Cossali » (*The Algebra of Mohammed ben Musa edited and translated by Frederic Rosen* p. 185).

(3) L. c.

Digitized by Google

» bonacci qui donnât l'explication de ces mots, dans son titre ainsi conçu: *In-*
» *cipit pars tertia de solutione quarumdam quaestionum secundum modum Al-*
» *gebrae et Almuchabalae, scilicet oppositionis et restaurationis.* Il y a ici in-
» version des deux mots *restauratio* et *oppositio*, ainsi que l'a remarqué Cossa-
» li. C'est là sans doute une erreur du copiste du Ms. de la Magliabechiana » (1).
Il manoscritto della Biblioteca Magliabechiana, del quale intese qui di parlare il Sig. Chasles, è certamente quello contrassegnato *Classe XI, n.° 21.*

Gli antichi traduttori hanno chiamato l'Algebra: *Algebra et Almuchabala.* Così è anche chiamata questa scienza nel titolo della terza parte dell'ultimo capitolo del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano (2). Questo nome è la traduzione del nome complesso, che gli Arabi davano all'Algebra formandolo delle due parole *gebr e mokabalah.* Si sa che la parola *gebr* significa *restaurazione*, e che la parola *mokabalah* significa *opposizione.* Il Sig. Chasles per altro ha dimostrato pel primo, che le parole *gebr* e *mokabalah* indicano anche due particolari operazioni algebriche. Parmi opportuno di esporre brevemente, seguendo le orme di questo illustre geometra, quali siano siffatte operazioni.

Quando in un membro d'una equazione, una quantità positiva è seguita o affetta da una quantità negativa, *si restaura* la quantità positiva, cioè *si ristabilisce* la quantità medesima *nella sua integralità.* Per ciò si aggiunge ad ambedue i membri dell'equazione una quantità eguale, dal segno in fuori, alla quantità negativa. Nel linguaggio della nostra algebra presente, diremmo che si fa passare la quantità negativa dal membro in cui essa si trova nell'altro membro. Gli Arabi per altro non potevano esprimersi in questo modo, giacchè essi non consideravano le quantità *negative* isolatamente. Quest'operazione di *restaurazione* fu, secondo il Sig. Chasles, chiamata dagli Arabi *gebr*, e dai traduttori *algebra* (3).

Ecco alcuni esempi in sostegno di questa spiegazione.

Mohammed ben Musa avendo l'equazione *quinquaginta due dragme et semis exceptis decem radicibus et semis, que equantur decem radicibus, excepto censu* (4), cioè

---

(1) *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences, publiés par MM. les sécrétaires perpétuels*, t, XIII, p. 606, nota (4) della p. 605: *séance du lundi* 20 *septembre* 1841. — *Chasles Sur les expressions* res *et* census, *et sur le nom de la science Algebra et Almuchabala*, p. 23, nota (2).

(2) Vedi sopra p. 229—230.

(3) *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, t, XIII, p. 606, *séance du lundi* 20 *septembre* 1841.

(4) Libri, *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. I, p. 284.

Digitized by Google

$$52 + \frac{1}{2} - \left(10 + \frac{1}{2}\right)x = 10x - x^2,$$

dice: *Restaura ergo quinquaginta duo et semis per decem radices et semis, et adde eas decem radicibus excepto censu* (1), cioè *restaura* $52 + \frac{1}{2}$ per $\left(10 + \frac{1}{2}\right)x$, ed aggiungi questi $\left(10 + \frac{1}{2}\right)x$ a $10x - x^2$.

Così l'equazione diviene

$$52 + \frac{1}{2} = 10x - x^2 + \left(10 + \frac{1}{2}\right)x.$$

Essendovi nel secondo membro una quantità negativa, l' autore soggiunge : *restaura eas (decem radices) per censum et adde censum quinquaginta duobus et semis, et habebis viginti radices et semis que equantur quinquaginta duabus dragmis et semis et censui* (2), cioè *restaura* $10x$ per x^2, aggiungi x^2 a $52 + \frac{1}{2}$, ed avrai

$$\left(20 + \frac{1}{2}\right)x = 52 + \frac{1}{2} + x^2.$$

L'autore del trattato della misura delle superficie e de'volumi de' corpi, tradotto da Gherardo cremonese, essendo giunto all'equazione

$$x^2 - x = 90,$$

soggiunge : *restaura et oppone, quod est ut restaures censum per rem diminutam, ed addas ipsum* 90 (*dragmis*), *et habebis censum qui aequatur rei et* 90 *dragmis* (3), cioè *restaura* x^2 per x, aggiungi x ad 90, ed avrai

$$x^2 = x + 90.$$

L'ebreo Abramo autore di un'opera intitolata: *Liber augmenti et diminutionis vocatus numeratio divinationis*, trattando dell'equazione

(1) *Libri*, l. c.

(2) *Libri*, l. c.

(3) *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, t. XIII, p. 607, *séance du lundi 20 septembre 1841.*

Digitized by Google

$$60 - 5x = 40.$$

dice: *Restaura igitur sexaginta per quinque res, et adjunge eas quadraginta* (1), cioè *restaura* 60 *per* $5x$, ed aggiungi $5x$ a 40. Si ha così :

$$60 = 40 + 5x.$$

L'autore medesimo avendo l'equazione

$$2x - 10 = x + 5$$

dice : *Restaura ergo duas res per decem dragmas, et adjunge eas rei et quinque dragmis* (2); cioè *restaura* $2x$ per 10, ed aggiungi $2x$ ad $x + 5$.

Questi esempi dimostrano che la *restaurazione* si fa sopra una quantità positiva affetta da una quantità negativa, che la rende incompleta. La *cosa restaurata* è la quantità positiva; e quella colla quale si *restaura* è una quantità eguale, dal segno in fuori, alla quantità negativa.

Il Rosen avverte, che in arabo il verbo *giabar*, dal quale deriva il sostantivo *gebr*, significa propriamente ristaurare qualche cosa che è rotta, e specialmente curare le ossa rotte (3).

Il significato della parola *gebr*, come lo espone il Sig. Chasles, si accorda perfettamente con questa significazione propria e primordiale della parola stessa.

Questo senso algebrico della parola *gebr* si trova, come avverte il Sig. Chasles, nei dizionari arabi antichi e moderni (4). In fatti Giacomo Golio (5) e Giorgio Guglielmo Freytag (6), dopo aver detto che questa parola *apud Mathem.* (cioè presso i Matematici) significa *Reductio partium ad totum, seu fractionum ad integritatem*, soggiungono : « *Et hinc* Algebra *nomen habet* ».

---

(1) *Libri, Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. I, p. 363.

(2) *Libri, Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. I, p. 348.

(3) *The Algebra of Mohammed ben Musa. Edited and translated by Frederic Rosen*, p. 177 e 178.

(4) *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, t. XIII, p. 608.

(5) *Jacobi Golii Lexicon Arabico—Latinum, contextum ex probatioribus Orientis Lexicographis. Accedit Index Latinus copiosissimus, qui Lexici Latino-Arabici vicem explere possit. Lugduni Batavorum, Typis Bonaventurae et Abrahami Elseviriorum. Prostant Roterodami apud Arnoldum Laers.* CIↃ IↃC LIII; in fog., col. 462.

(6) *Georgii Wilhelmi Freytagii Lexicon Arabico-Latinum praesertim ex Djeuharii Firuzabadiique et aliorum Arabum operibus adhibitis Golii quoque et aliorum libris confectum. Accedit index vocum latinarum locupletissimus. Halis Saxonum Apud C. A. Schwetschke et Filium. MDCCCXXX*, 4 tomi in 4.°, t. I, p. 239, col 2.

Digitized by Google

Nell'opera del Cavaliere Vincenzo Monti intitolata : *Proposta di alcune correzioni ed aggiunte al Vocabolario della Crusca*, trovasi inserita una lettera che ha per titolo : *Della erudizione orientale del Frullone.* In questa lettera scritta, al dire dello stesso Cav. Monti, *da celebratissimo Poliglotto* (1), si legge che Algebra è il vocabolo arabico : *Algebr*, cioè *reductio partium ad totum seu fractionum ad integritatem* (2).

Leonardo Pisano, o perch'egli non avesse bene inteso l'applicazione della parola *gebr* nei testi arabi, o perchè non abbia voluto seguire il vero senso che gli Arabi davano a questa parola, ha applicato la parola *restaurazione* non già alla quantità positiva, come si è veduto negli esempi citati di sopra, ma alla quantità negativa (3). Così avendo egli l'equazione 40 *radices minus* 4 *censibus quae aequantur censui* (4), cioè

$$40x - 4x^2 = x^2 ,$$

dice : *Restaura ergo* 4. *census ab utraque parte erunt* 5. *census quae equantur* 40. *radicibus* (5), cioè *restaura* $4x^2$ da ambedue le parti, e si avrà

$$5x^2 = 40x .$$

Più oltre Leonardo Pisano avendo l'equazione 15 *res diminutis censibus* $\frac{1}{2}$ 2 *quae equantur* 20 (6), cioè

$$15x - \left(\frac{1}{2} + 2\right)x^2 = 20$$

dice : *Restaura ergo census* $\frac{1}{2}$2 *erunt census* $\frac{1}{2}$2 *et* 20. *qui equantur* 15 *rebus* (7), cioè *restaura* $\left(\frac{1}{2} + 2\right)x^2$, e si avrà

$$\left(\frac{1}{2} + 2\right)x^2 = 15x + 20 .$$

---

(1) *Proposta di alcune correzioni ed aggiunte al Vocabolario della Crusca. Milano dall' Imp. Regia Stamperia.* 1817—1824, 3 vol. in 6 parti, in 8.° vol. II, par. I, p. 268 non numerata.

(2) *Monti, Proposta di alcune correzioni ed aggiunte al Vocabolario della Crusca,* vol. II, par. I, pag. 307.

(3) *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences,* l. c.

(4) *Libri, Histoire des sciences mathématiques en Italie,* t. II, p. 365.

(5) *Libri,* l. c.

(6) *Libri, Histoire des sciences mathématiques en Italie,* t. II, p. 375.

(7) *Libri,* l. c.

Digitized by Google

In un altro problema da lui risoluto per mezzo dell'algebra, avendo egli 54. *rebus* 9. *diminutis quae equantur* 12. *rebus minus censu* (1), cioè

$$54 - 9x = 12x - x^2,$$

dice: *Restaura ergo in utraque parte censum et* 9. *res et veniet census et* 54. *quae equantur radicibus* 21. (2), cioè *restaura* da ambedue le parti x^2 e $9x$, e si ha

$$x^2 + 54 = 21x.$$

In altra risoluzione, dopo aver detto *venient* 1040 *et* 9. *census diminutis* 194. *rebus quae equantur censui* (3), cioè

$$1040 + 9x^2 - 194x = x^2,$$

soggiunge: *restaura ergo res diminutas et extrahe unum censum ab utraque parte remanebunt* 8. *census et denarii* 1040. *quae equantur rebus* 194. (4), cioè *restaura* $194x$, e sottrai x^2 da ambedue i membri, resterà

$$8x^2 + 1040 = 194x.$$

Nello scioglimento d'altro problema, avendo Leonardo Pisano *res* $\frac{1}{2}$ 14 *diminutis censo et denariis* 45. *quae equantur rei* (5), cioè

$$\left(\frac{1}{2} + 14\right)x - (x^2 + 45) = x,$$

dice: *Restaura ergo utrique parti diminuta et etiam de utraque tolle rem et veniet census et denarii* 45. *qui equantur rebus* $\frac{1}{2}$ 13. (6), cioè *restaura* ad ambedue le parti $x^2 + 45$, e si avrà

$$x^2 + 45 = \left(\frac{1}{2} + 13\right)x.$$

Più oltre Leonardo dopo aver detto *denarii* 90. *minus rebus qui pro-*

---

(1) *Libri, Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 381.
(2) *Libri*, l. c.
(3) *Libri, Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 385.
(4) *Libri*, l. c.
(5) *Libri, Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 389.
(6) *Libri*, l. c.

Digitized by Google

veniunt ex 9 *in* 10. *minus re equantur censui* (1), cioè

$$90 - 9x = x^2,$$

soggiunge: *Restauratis igitur* 9. *rebus veniet quod census et* 9. *rebus equantur denariis* 90. (2), cioè *restaurando* $9x$, si ha

$$x^2 + x = 90.$$

Giambattista Clemente de'Nelli, illustre scienziato Fiorentino, nato nel 1735 (3), e morto in Firenze ai 23 di dicembre del 1793 (4), possedeva un codice imperfetto del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano. In questo codice si leggeva la parola *oppositionis* nel titolo della terza parte dell'ultimo capitolo del medesimo *Liber Abbaci*. Il Cossali ciò attesta dicendo (5): « in vece di » *oppositionis*, che leggesi nel codice Magliabecchiano da me visitato, ed in » uno imperfetto posseduto dall'erudito e cospicuo cavaliere Nelli ».

Il Guglielmini scrive (6): « Ma il Codice Magliabecchiano offre egli in » margine null'altra cosa? Non ne parla di più il Targioni, nè il Grimaldi [4], » che ne riferisce a lungo; nè il Cossali, che in Firenze lo visitò [5], ma che » per la sua Storia si prevalse forse di quella Copia, che era posseduta dal » Cav. Nelli ».

» 4 (Par. III.) pag. 170, ec. »

» 5 (Par. III.) Vol. I. pag. 27. »

Il Colebrooke parlando di Leonardo Pisano dice (7):

« Un manoscritto del trattato di Leonardo sull' Aritmetica e l' Algebra » che porta il titolo di *Liber Abbaci compositus a Leonardo filio Bonacci Pi-* » *sano in anno* 1202 fu trovato circa la metà dell'ultimo secolo dal Targioni » Tozzetti [2] nella libreria Magliabechiana di Firenze della quale egli aveva » cura ».

» 2 *Viaggi* i e vi. Ediz. 1751—1754 ».

---

(1) *Libri, Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 390.

(2) *Libri*, l. c.

(3) *De Tipaldo, Biografia degli Italiani illustri*, vol. III, p. 145, col. 1, articolo NELLI (Giambattista Clemente dei) firmato B. Gamba.

(4) *De Tipaldo, Biografia degli Italiani illustri*, l. c.

(5) *Origine, trasporto in Italia, primi progressi in essa dell'Algebra*, vol. I, p. 27, Capo II, §. I.

(6) *Elogio di Lionardo Pisano*, p. 106, Not. *gg*. parag. 2.

(7) « A manuscript of Leonardo 's treatise on Arithmetic and Algebra, bearing the title of *Liber* » *Abbaci compositus a Leonardo filio Bonacci Pisano in anno* 1202, was found towards the middle

Digitized by Google

È chiaro che ciò dicendo il Colebrooke intese di parlare del Codice Magliabechiano: *Classe XI, n.° 21.*

Più oltre il Colebrooke scrive (1):

« Il Tozzetti trovò poscia una seconda copia del *Liber Abbaci* nella « collezione del Magliabecchi; ma questa copia è da lui descritta come ine- » satta ed incompleta [4]. Una terza è stata di poi scoperta nella collezione Ric- » cardiana anche in Firenze, ed una quarta ma imperfetta, fu comunicata » dal Nelli al Cossali [5].

» 4 *Viaggi*, ii. *Edix.* 1768. »

» 5 Origine, etc. dell'Algebra, c. 2. § 1. »

Nella Biblioteca Magliabechiana di Firenze trovasi un catalogo manoscritto compilato nell'anno 1489 di tutti i libri che in quel tempo appartenevano al convento di S. Maria Novella de'Domenicani della medesima città. In questo catalogo ora contrassegnato *Conventi Soppressi Scaffale F. Palchetto* 6. *N.°* 294 si legge a carte 8 *verso*, colonna 2:. *Arismetrica Leonardi Pisani.* Sembra per tanto doversi credere che nel 1489 un esemplare manoscritto del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano esistesse nel Convento di Santa Maria Novella de'Domenicani di Firenze. Conciossiachè sebbene Leonardo Pisano componesse, come si vedrà più oltre, varie opere relative all'aritmetica, pare tuttavia che l'*Arismetrica leonardi pisani* altro non possa essere che il *Liber Abbaci* del Fibonacci. In fatti nel Codice L. IV. 20 della Biblioteca Pubblica Comunale di Siena poco diversamente è indicato il medesimo *Liber Abbaci* leggendosi, come si è già detto (2), nella prima carta aggiunta di questo Codice: *Arismetica leonardi bigolli de pisis.*

Nel rovescio della prima carta del suddetto catalogo de' libri del con-

---

» of the last century by Targioni Tozzetti [2] in the Magliabecchian library at Florence, of which » he had the care. »

» 2 *Viaggi*, i and vi Edit. 1751—1754. » (*Algebra, with Arithmetic and mensuration, from the Sanscrit of Brahmegupta and Bhâscara translated by Henry Thomas Colebrooke*, pag. lii).

(1) « Tozzetti subsequently met with a second copy of the Liber Abbaci in Magliabecchi's col- » lection: but it is described by him as inaccurate and incomplete 4. A third has been since disco- » vered in the Riccardian collection, also at Florence: and a fourth, but imperfect one, was commu- » nicated by Nelli to Cossali 5.

» 4 *Viaggi* ii. Edit. 1768. »

» 5 Origine etc. dell'Algebra, c. 2. §. 1. » (*Colebrooke* l. c.)

(2) Vedi sopra, p. 25, lin. 17.

Digitized by Google

vento di S. Maria Novella si legge:

In nomine dñi Am. 1489.

Incipit inventarium omnium librorum conventus sancte m.ᵉ novelle de flo.ᵃ ordinis predicatorum. Tam de illis qui sunt in banchis secundum ordinem tabularum quam de illis qui sunt in cassis atque etiam de illis qui sunt fratribus concessi tempore R.ᵐⁱ magistri ordinis magistri Ioachimi de venetiis ac R.ᵈⁱ patris prioris magistri mariani de vernaccis quorum precepto ego frater thomas mathei de sardis humilis magistri infra scriptum inventarium Incipio ista die 4 novembris 1489.

L'*Arismetrica leonardi pisani* era posta nell' ottavo banco dalla parte d' oriente della Biblioteca del Convento di S. Maria Novella. In fatti nel catalogo suddetto de'libri di questo convento a carte 7 *verso*, col. 2 si legge: *In* 8 *banco* (*ex parte orti*). Sotto questo *banco* trovasi menzionata nel catalogo stesso l'*Arismetrica* del Fibonacci.

Giovanni Battista Fanucci storico Toscano, nato in Pisa nel marzo del 1756 (1), e morto a dì 11 di febbraio del 1834 (2), scrive: *Liber Abaci compositus a Leonardo filio Bonacci Pisano in anno* 1202. *Cod. cartac. nella Bibliot. Magliabec. di Firenze* (3). Pare che qui la parola *cartac.* si trovi per errore in vece di *membranaceo*; giacchè il Codice Magliabechiano contrassegnato *Conventi Soppressi Scaffale C*, *Palchetto I*, *n.°* 2616 *Badia Fiorentina n.°* 73., e l'altro Codice Magliabechiano contrassegnato *Classe XI*, *n.°* 21, sono ambedue membranacei (4).

Il Sig. Libri scrive (5): « Le manuscrit de la bibliothèque Magliabe-
» chiana, que j'ai cité, est le seul qui me soit connu où se trouve en entier
» l'*Abbacus* de Fibonacci. A la bibliothèque de Saint-Laurent et à la bibliothè-

---

(1) *Biografia universale antica e moderna. Supplemento. Venezia presso Gio. Battista Missiaglia.* 1834—1841, *dalla tipografia di F. Andreola*, 9 volumi in 8°, vol. VII, p. 556, col. 2, articolo FANUCCI (Giovanni Battista). *Biographie universelle ancienne et moderne Supplement*, t. LXIII, p. 592, col. 1, articolo Fanucci (Jean Baptiste).

(2) *Biografia universale antica e moderna. Supplemento*, p. 558, col. 1. e 2. — *Biographie universelle ancienne et moderne Supplément*, t. LXIII, p. 531, col. 1.

(3) *Storia dei tre celebri popoli marittimi dell' Italia Veneziani, Genovesi, e Pisani e delle loro navigazioni e commercj nei bassi secoli dell'Avv.ᵒ Giov. Battista Fanucci toscano. Pisa* 1817—1822. *Presso Francesco Pieraccini. Con Approvazione*, 4 libri (o tomi), in 8°, libro II, cap. VIII, p. 169, nota (2).

(4) Vedi sopra pag. 32 e 34.

(5) *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, t. II, p. 479.

Digitized by Google

» que Riccardi de Florence il y a d'autres manuscrits, qui ne contiennent que
» des fragmens, des abrégés ou des traductions de cet ouvrage: si j'avais pu
» les comparer avec celui de la bibliothèque Magliabechiana, je serais par-
» venu probablement à rétablir complètement le texte; mais dans l'impossi-
» bilité où je me trouve de faire ce travail, j'ai dû me borner à suivre scru-
» puleusement le manuscrit le plus complet qu' on a bien voulu faire co-
» pier pour moi ».

Il sig. Libri prima della pag. 479 del tomo II. della sua *Histoire des sciences mathématiques en Italie* cita più volte il Codice Magliabechiano *Classe XI, n.°* 21, dal quale egli trasse l'ultimo capitolo del *Liber Abbaci*, come si è detto di sopra. Questo manoscritto è adunque quello ch'egli (1) dice essere il solo da lui conosciuto, nel quale si trovi interamente il *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano.

Nel 1756 fu pubblicato in Livorno un catalogo de'manoscritti della Biblioteca Riccardiana di Firenze, compilato dal dottore Giovanni Lami celebre archeologo e prefetto della Biblioteca stessa. In questo catalogo si legge (2):

« Lunardo Pisano. Geometria pratica. R. III. *Codex chartac. in fol.* n. XXV.

» — Aritmetica partim Italice, partim Latine, cum regulis Algebrae aliisque (1) R. III. *Codex*
» *chartac. in fol.* n. XXVIII.

» (1) Hanc *Leonardo* Pisano tribui, quod Pisani hominis esse opus ex iis, quae ibi scribuntur, deprehendatur.

» — Aritmetica al modo di Pisa. (1) Ibidem.

» (1) Hanc eiusdem Auctoris esse putavi, generis elucubratio sit, licet diversa manu exarata.
» quod in eodem Codice extet, et eiusdem

» — Parte di sua Aritmetica circa la Moneta. (1) R. III. *Codex chartac. in fol. n.* XXVI.

» (1) Caput quoddam huius operis ita ha- *gio di questa parte che altri, e per lui io si mi*
» bet: *Lionardo Pisano mi pare che dica me- atterrò, che così dice, ec.*

Il Codice Riccardiano contrassegnato R. III. n. XXVIII, secondo il catalogo de'codici Riccardiani pubblicato dal Lami, nell'altro più recente catalogo che di tali Codici si conserva manoscritto nella stessa Biblioteca

---

(1) L. c.

(2) *Catalogus codicum manuscriptorum qui in Bibliotheca Riccardiana Florentiae adservantur in quo multa opuscula anecdota in lucem passim proferuntur et plura ad Historiam litterariam locupletandam inlustrandamque idonea, antea ignota exhibentur Io. Lamio eiusdem Bibliothecae Praefecto auctore. Liburni MDCCLVI. Ex Typographio Antonii Sanctinii et Sociorum. Censoribus Publicis adprobantibus*, in fog. p. 270 e 271.

Digitized by Google

Riccardiana, è segnato col numero 2252. Questo Codice è cartaceo in foglio del secolo decimoquinto, di carte 270. Incomincia così:

» Al nome di Dio e della beata Vergine Maria et di tucti i Sancti.

» Qui comincia il tractato dell'arismetricha.

» Nove sono le fighure dell'arismetricha cioè abbaco le quali li savi phi-
» losofi inventori della decta arte trovarono acciò che li numeri più agevol-
» mente si potessoro contare et insieme multiplicare et l'uno nell' altro par-
» tire le quali figure sono queste qui:

»	nove	otto	sette	sei	cinque	quattro	tre	due	uno
	9	8	7	6	5	4	3	2	1 ».

Nell'*Inventario e stima della Libreria Riccardi* a pag. 47, col. 1, e sotto la rubrica di *Codici d'Autori Classici Italiani ec.*, questo Codice è indicato così: « 2252 Arimmetica, Trattato di Cod. cart. in fol. Sec. XV. »

Il Codice Riccardiano, contrassegnato R. III. n. XXVI nel suddetto catalogo del Lami, è contrassegnato col numero 2358 nel nuovo catalogo della Riccardiana testè citato. Questo Codice è cartaceo in quarto del secolo decimoquinto, e consta di carte numerate 128. Nel *recto* della carta 105 di questo Codice verso il fine si legge: « Lionardo Pisano mi pare che dicha me-
» glio di questa parte che altri e per lui io simmi atterro che cosi dicie cioe
« la moneta certamente e detta ciaschuna quantità ». Quindi è chiaro che il *tractato dell'Arismetrica* contenuto in questo Codice non è di Leonardo Pisano.

Sul *recto* della prima carta del Codice n. 2404 della medesima Biblioteca Riccardiana di Firenze si legge:

« Quisto ene lo livero de l'abbeco secondo la oppenione de maiestro leo-
» nardo de la casa degl figliuogle bonazie da pisa. Lo primo capitolo ene de
» le regole de le tre cose. Se ce fosse dicta alcuna ragione e la quale se pro-
» ponesse tre cose si devemo multiplicare quilla cosa che noie volemo sa-
» pere con quilla che non è de quilla medesima apartire nell'altra. »

Questo *livero de l'abbaco* è un trattato d'aritmetica commerciale scritto in lingua italiana, diviso in trentuno capitoli, e contenuto in 136 carte del medesimo Codice Riccardiano n. 2404, cioè dal *recto* della prima carta a tutto il rovescio della carta 136. Finisce a carte 136 *verso* del codice stesso così:
» e molte altre pannine quigle de cielona a tornese e quigle de camo e molte
» altre che non sono ditte. » Quest' opera è al tutto diversa dal *Liber Abbaci*,

Digitized by Google

benchè alcune dottrine che in questo si leggono siano riportate in quella, il che forse volle esprimere l'autore, o il copista di esso dicendo: « Quisto ene » lo livero de l' abbeco secondo la oppenione de maiestro leonardo de la » casa degl figliuogle bonazie de pisa ». A pag. 49, col. 2 dell'*Inventario e stima della libreria Riccardi* sotto la rubrica di *Codici d'Autori Classici Italiani* ec. il Codice Riccardiano n. 2404 trovasi indicato così: « Fibonacci, Leo- » nardo da Pisa, Arimmetica e Geometria. Visione avuta da un certo dell' In- » ferno e del Paradiso. Cod. membr. in quarto Sec. XIV. mancan. in mezzo » e fine ».

Domenico Maria Manni, uno de'più illustri eruditi fiorentini del secolo decimottavo, scrive (1): « Nella Libreria Magliabechiana vi ha un'Opera fat- » tami cortesemente osservare dalla gentilezza di chi va quella distribuendo » con bell'ordine, e con immensa applicazione facendone gl'Indici, vi ha un' » Opera, dissi, in cartapecora a penna Autore Leonardo Fibonacci Pisano, » composta, dic'egli stesso, l'anno 1202. ed emendata da se l'anno 1220. sul » bel principio della quale dice il Pisano: *Scripsistis mihi, Domine mi, et* » *Magister Michael Scotte, summe Philosofe, ut Librum etc. qui dudum com-* » *posui, vobis transcriberem.* Ma da me sul bel primo si dubita, se col nome » di Michele Scotto sia stato veramente un solo, o più, poichè un Michele » Scotto è dal Toppi, e dal Mazza creduto Astrologo Salernitano; d'uno si » ha, che fosse Fiorentino, raccontando nella Prefazione a Leone Urbevetano » il chiarissimo Sig. Giovanni Lami nel parlare di un testo contenente la Cro- » nica del medesimo Leone, ed altre cose: *In quorum fine versus quidam Ma-* » *gistri Michaelis Scoti de Florentia, ut scribitur, Sedulii, et Ovidii leguntur,* » *cum fabularum quarumdam explicatione etc.* Di un Michele Scoto si dice » da Giovanni Baleo [*de Script. Anglis*] e dal Pitseo [*de rebus Anglis*] » che egli era Inglese, anzi secondo altri, ch'egli fu veramente Scozzese. »

Il *manoscritto in cartapecora* che il Manni in questo passo della sua *Illustrazione del Decamerone* dice d'aver veduto nella Libreria Magliabechiana, dovrebb'essere quello contrassegnato *Classe XI. n.° 21.* In questo Codice per altro non si legge che il *Liber Abbaci* sia stato emendato da Leonardo Pisano nel 1220; e però è da credere che il Manni ciò ricavasse da qualche altro codice.

(1) *Istoria del Decamerone di Giovanni Boccaccio scritta da Domenico Maria Manni Accademico Fiorentino. In Firenze. M. DCC. XXXXII. Con licenza de'superiori. Si vende da Antonio Ristori dirimpetto alla Posta,* in 4°, Parte II, cap. LXXXI, p. 511.

Digitized by Google

L'*Istoria del Decamerone di Giovanni Boccaccio* scritta dal Manni non è la sola opera nella quale si legge che il *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano fu emendato dallo stesso Leonardo nell'anno 1220. Il Dottore Giovanni Targioni Tozzetti nell'Annotazione 149 alle sue *Riflessioni sulle cause dell'accrescimento di valuta del Fiorino d'Oro della Repubblica Fiorentina*, scrive: Leo-
» nardo Fibonacci Pisano nel suo Libro d'Abbaco scritto nel 1202., ricorret-
» to ed ampliato nel 1220., che si conserva tra i manoscritti della Bibliot. Pub.
» Magliabechiana, dice : *Libra Argenti valet Pisis Libras* (cioè Lire moneta)
» 7. *Pisaninorum* » (1). Nell' Annotazione 155 del medesimo Targioni alle sue *Riflessioni* sopraccitate si legge . « Leonardo (Fibonacci) Pisano nel suo
» *Liber Abbaci* scritto nel 1220. ci ha conservato la notizia dei pesi di Pisa,
» paragonati con quelli di altri paesi, co' quali i Pisani facevano il maggior
» Commercio (2).

Nella Biblioteca Palatina di Firenze trovasi ora manoscritta un'opera del medesimo Dottor Giovanni Targioni Tozzetti, in diciassette volumi in foglio, intitolata: *Selva di notizie spettanti all' origine de' progressi*, *e miglioramenti delle scienze fisiche in Toscana*, *messe insieme dal Dottor Giovanni Targioni Tozzetti per uso del Dottore Ottaviano suo figlio* (3). A pagine 420 del volume terzo di quest'opera si legge: « Certo che ad un Michele Scotto sommo Filoso-
» fo dedicò Leonardo Fibonacci Pisano nel 1220 il suo Trattato di Arimme-
» tica ed Algebra, come feci vedere ne'miei *Viaggi*, *ed.* 2, *Tom.* 2, *pag.* 601 ».

---

(1) *Nuova raccolta delle monete e Zecche d'Italia di Guid'Antonio Zanetti. In Bologna Per Lelio dalla Volpe Impressore dell'Instituto delle Scienze,* 1775—1789, 5 tomi, in 4°, t. I, p 315.

(2) *Zanetti, Nuova raccolta delle monete e Zecche d'Italia,* t. I, p. 326.

(3) Il Sig. F. Palermo Bibliotecario della Palatina di Firenze ha dato (*Appendice all' Archivio Storico-Italiano. Firenze,* 1842—1852. *Gio. Pietro Viesseux Direttore Editore Al suo Gabinetto Scientifico-Letterario,* 7 tomi, in 8°, t. III, p. 730—749) una importante notizia di quest'opera dottissima del Targioni. Il Sig. Adolfo Targioni—Tozzetti parla anche di quest'opera in una sua biografia del Dottore Giovanni Targioni—Tozzetti, inserita nel volume sesto di una traduzione italiana con giunte dell'opera intitolata: *Portraits et histoire des hommes utiles, hommes et femmes de tous pays et de toutes conditions, qui ont acquis des droits à la reconnaissance des hommes par des traits de dévoument, de charité; par des fondations philantropiques; par des travaux, des tentatives, des perfectionnemens, des découvertes, utiles à l'humanité, etc. publiés et propagés pour et par la Société Montyon et Franklin. A' Paris* 1833—1840 (8 anni, in 8°). (*I Benefattori dell' umanità, ossia vite e ritratti degli uomini d'ogni paese, e di ogni condizione, i quali hanno acquistato diritto alla pubblica riconoscenza, opera pubblicata in Francia dalla Società Montyon, e Franklin, ed ora per la prima volta in Italiano tradotta, e di giunte ampliata. Firenze presso Luigi Ducci e Comp. Editori,* 1843 -1850, 6 volumi, in 8°; vol. VI, p. 503 e 504).

Digitized by Google

In niuno de'Codici ora esistenti del *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano si legge che quest'opera fosse da lui corretta nel 1220. Forse per isbaglio di stampa trovasi 1220 in vece di 1228 nel passo riportato di sopra dell'*Istoria del Decamerone* scritta dal Manni, e nelle Annotazioni sopraccitate del Targioni. Si può supporre che quest'errore medesimo sia stato commesso dal copista che trascrisse *la Selva di Notizie* dello stesso Targioni. Potrebbe anche essere che il Targioni ed il Manni avessero per distrazione scritto 1220 in vece di 1228, ovvero che in qualche manoscritto ora smarrito avessero trovata la seconda edizione del *Liber Abbaci* colla data del 1220.

(*Continua.*)

ASTRONOMIA — *Nuove ricerche sulla distribuzione del calore alla superficie solare. Articolo Secondo*; *del* P. ANGELO SECCHI (*).

L'interesse che tutti i dotti hanno mostrato per le ricerche da me intraprese nello scorso marzo sulla distribuzione del calore alla superficie solare, mi ha imposto un dovere di continuarle con quella assiduità che per me si poteva maggiore; e ciò era tanto più necessario, quanto che alcune delle ipotesi emesse per ispiegare le irregolarità trovate, dovevano esser confermate o distrutte da future esperienze. Di più, nell' intervallo scorso dalla prima publicazione in poi ho avuto il piacere di vedermi proposte nuove indagini, ed altresì le obiezioni mosse da persone di gran merito contro il metodo usato nello sperimentare, mi hanno condotto a perfezionarlo e renderlo sempre più di comune soddisfazione. Prima però di esporre ciò che si è fatto, credo necessario di accennare quì alcune delle ragioni che mi hanno determinato a non procedere in alcune cose a quel modo che ad altri pareva preferibile.

Molti avrebbero desiderato che si fosse fatta una serie di osservazioni sui varii meridiani solari, per riconoscere se vi è notabile disuguaglianza nelle varie parti del sole in ascensione retta, come parrebbe risultare dalle ricerche del sig. Buys-Ballot e del sig. Nervander. Io avrei ben volentieri fatto questo se non mi si fosse parata innanzi una difficoltà che finora non ho saputo convenientemente superare. Questa è che l' equatore ci si presenta ordinariamente proiettato sul disco solare in una ellissi il cui asse maggiore è

(*) Vedi per le precedenti ricerche l'articolo inserito negli *Atti*, Anno IV. pag. 544.

Digitized by Google

molto obliquo al moto diurno, onde se concepiscasi un meridiano solare che passi pel centro del disco, e prendansi sull'equatore solare due punti ad eguale distanza da questo meridiano medesimo, si vedrà che essi sono diversamente disposti rapporto al moto diurno della sfera celeste, e che per fare il confronto delle loro temperature bisognerebbe combinare le osservazioni in asc. retta e in declinazione nel medesimo tempo. Ora quelle in A. R. mi hanno sempre ispirato poca fiducia non essendo il nostro strumento mosso da orologio, e sapendo per pratica quanto sia difficile il tener fisso un punto determinato sulla pila, a meno che esso non sia visibilmente distinto da macchie ovvero dalla vicinanza degli orli. Questa difficoltà però speriamo che sarà tolta di mezzo col grande refrattore che sta costruendosi a Monaco del sig. Merz per l'osservatorio del Collegio Romano, oppure nel modo che indicheremo più sotto.

Per soddisfare pertanto alla ragionevole inchiesta e per arrivare al medesimo scopo per altra via, mi era proposto di studiare per molti giorni consecutivi la distribuzione del calore sui meridiani che successivamente passano pel centro del disco e perciò avea già condotto molto innanzi una serie di osservazioni nella stagione estiva in cui il buon tempo è più costante, ma per gli eccessivi calori del clima romano che rendevano tali ricerche non poco incomode ed anche pericolose, fu mestieri interromperle. Nè dopo quell'epoca mi è stato possibile farle seguitamente quanto si sarebbe dovuto per un tal fine. Anche nelle più belle giornate avviene spesso che alle ore in cui il sole è più alto, l'atmosfera s'ingombra di vapori, talchè i giorni veramente opportuni e senza eccezione non sono molto numerosi, dovendosi escludere non solo quelli che sono visibilmente men puri, ma anche una gran parte di que'che sono in apparenza assai belli, in cui però si prepara qualche cambiamento; allora infatti le esperienze mostrano tali irregolarità che da esse ci è stato più volte possibile predire qualche ora prima la mutazione di tempo avvenuta appresso; onde non recherà meraviglia se non si sono potute accumulare le esperienze quanto si sarebbe voluto, e dovuto. In quanto al metodo di sperimentare tenuto in queste posteriori ricerche, esso è stato in somma lo stesso che nelle precedenti, ma con tutti i vantaggi che si sono potuti trarre da uno strumento di molto maggior forza. Il telescopio usato nelle prime essendo a taluni sembrato di poca forza, sino dal mese di agosto vi fu sostituito il telescopio di Cauchoix: il che potè farsi con grande agevolezza, essendo il montante in ferro fuso del primo strumento più che sufficente a poter reggere al nuovo peso. Esso è stato già descritto nelle memorie dell'osservatorio del Collegio Romano per l'anno 1851.

Digitized by Google

La lunghezza focale del cannocchiale è 2^m. 43 , e la sua apertura libera 0^m. 162: questa si è sempre adoperata senza diaframma alcuno , e l'oculare di cui ci siamo servito è uno di Ramsden che ingrandisce direttamente circa 64 volte. Con questo sistema di lenti si ottiene una imagine solare distintissima del diametro di 0^m. 218 alla distanza di 0^m. 40 circa dall'oculare, e atteso tale grandezza si può impiegare tutta l'apertura della pila che avendo una sezione di 15 millim. in quadro, occupa soltanto $^1/_{166}$ della superficie totale della detta imagine. La deviazione dell' ago nell' estate pei punti centrali arriva fino a 33° e le altre deviazioni sono proporzionatamente assai forti e perciò meno soggette ad errori. Perciò in queste esperienze siamo sempre partiti dallo 0° della graduazione e non da 10° come nelle precedenti, il che facevamo per evitare la piccola inerzia dell'ago nei primi gradi, e non perchè l'ago stesso non potesse mettersi a 0° pel magnetismo dei fili: questi sono anzi di assai buona qualità, nè mai ho trovato tale difetto nei molti anni che maneggio questo strumento (*).

La pila termoelettrica si applica all'oculare mediante un pezzo addizionale, colla facilità stessa degli oculari ordinarii. Un tubo di ottone del diametro di 8 centim. e lungo 30 invitasi esteriormente al tubo che porta l'oculare: a questo tubo è fissata una riga lunga mezzo metro che porta la pila, e due diaframmi, uno anteriore che serve anche di sostegno per collocarvi le diverse sostanze trasparenti, l'altro posteriore coperto di drappo nero che serve ad evitare le riflessioni e le radiazioni degli oggetti circostanti. Al qual fine ancora, oltre i diaframmi usati per riparare lo strumento dal raggiamento delle altre parti del cielo, si è avuto avvertenza di stendere panni neri sul pavimento della stanza. Finalmente per evitare l'incomodo di leggere ogni volta l'alidada dello strumento, si è collocata l'apertura della pila nel mezzo di un diaframma bianco, sul quale si sono tracciati varii segni ai quali conducendo il lembo solare, si esplorano le varie parti del disco che cader devono sul centro della pila. Così tracciando sul diaframma la proiezione dell'equatore solare e del suo meridiano che passa pel centro del disco, si potranno fare le ricerche di cui abbiamo parlato di sopra, per esaminare se il sole nella sua rotazione ci presenta punti ora più ed ora meno caldi, il che finora non abbiamo potuto fare non essendocisi presentato questo semplicissimo spediente.

(*) Avverto questo, perchè un celebre fisico ha sospettato esser questa la causa del non partire noi dallo zero.

Digitized by Google

Nelle ricerche attuali si è fatto uso, come ho detto, dell' apertura libera della pila onde evitare le variazioni accidentali di temperatura proprie di qualche piccola estensione di superficie solare, ma se si volesse indagare la legge della distribuzione, sarebbe mestieri restringerla di più. Esplorando il diametro verticale, o per parlare più esattamente il diametro secondo il circolo di declinazione, si fecero da principio diverse serie percorrendo molti de' suoi punti; ma un tal metodo ritrovossi presto difettoso, perchè il tempo richiesto ad una serie completa era molto lungo, e durante questa il sole cambiava di altezza e spesso lo stato dell' atmosfera subiva delle alterazioni notabili. Perciò a ridurre il tempo di ciascuna serie al minimo possibile, si collocava la pila comunemente in cinque punti soli, cioè nel centro, a 10′ sopra e a 10′ sotto di esso. Presso i lembi poi si collocava in modo che il circolo del disco fosse precisamente tangente ai vertici del quadrato del tubo che la racchiude. Siccome la pila occupa circa 2′ 1|4 del diametro lineare del sole, si vede che essendo i punti raggianti distanti dal centro di +14′, + 10′, 0, —10′, —14′ incirca, le porzioni del diametro non esplorate direttamente non erano alquanto grandi fuorchè presso il centro stesso, ma quivi ordinariamente la temperatura non scema gran fatto per un intervallo di 5 o 6′. Del resto i punti esplorati nella stessa serie erano sempre i medesimi, conducendosi gli orli del sole ai soliti punti marcati sul diaframma bianco nel cui mezzo era la pila. Per risparmiar tempo la posizione di equilibrio dell'ago senza la radiazione osservavasi solo al principio e al fine di ciascuna serie, nè si aspettava che esso rivenisse a zero per ogni punto particolare; ma quando era ben fermo si cambiava posto alla pila nell'imagine, avvertendo di passare per una serie di punti il cui calore sul disco fosse eguale a un dipresso agli esplorati. Senza tale cautela l'ago concepisce delle oscillazioni che esigono non poco tempo ad estinguersi, e le esperienze si allungano inutilmente. Nelle giornate ventose la bocca della pila si ricopre con sottilissima foglia di mica che resta almeno 30^{mm} distante dalle coppie annerite, ma ciò è stato necessario solo una volta o due. Vedremo appresso come siasi fatto per esplorare altri punti della superficie solare, non collocati sul diametro verticale.

Vengo ora ai risultati ottenuti. Le osservazioni sono state condotte in modo da cimentare successivamente le varie ipotesi che si potevano fare per spiegare le differenze di temperatura osservate nelle varie parti del disco: Qneste sono

1ª Ineguaglianza dei due emisferi australe e boreale.

Digitized by Google

2ª Eccesso di calore sulla zona equatoriale.

3ª Diversità di temperatura nelle varie parti che ci presenta il sole, ossia in ascensione retta eliocentrica.

4ª Azione dell'atmosfera terrestre.

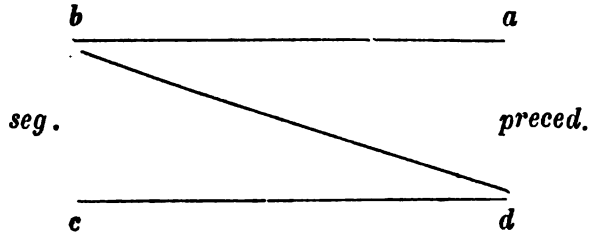
6ª Termocrosi dell'atmosfera solare.

Le osservazioni fatte nel mese di marzo davano il massimo di calore in un punto del disco solare superiore al centro, e tal differenza poteva aver luogo tanto nel caso che l'equatore fosse più caldo, quanto che il solo emisfero boreale lo fosse più dell'australe; ed anche la disuguaglianza poteva nascere da queste due cause insieme congiunte. Che in un corpo così sterminato quale è il sole possano avere luogo tali diversità, non farà credo maraviglia a nessuno, e il sig. Arago cita a questo proposito la spiegazione che si dà della variabilità di alcune stelle, creduta dipendente dalla loro rotazione. Laonde le ipotesi dianzi emesse non si escludono scambievolmente, ma resta a separarle nei loro effetti. In caso dei due emisferi disuguali in temperatura, la diversità doveva sussistere anche dopo la metà di giugno allorchè la projezione dell'equatore solare passava pel centro, ma in quello della loro eguaglianza, la curva delle temperature doveva essere simmetrica. Ora le osservazioni fin dal finire di maggio avevano dato tal curva molto accostantesi alla simmetria, ma un eccesso di calore nella parte superiore del disco continuò ad esser sensibile anche nel mese di giugno. Questo risultato fu costante fin presso l' agosto in cui la differenza cominciò a svanire e il maggior calore a trovarsi ora sopra ora sotto del centro. In quest'epoca si ebbe l'avvertenza di sperimentrare con ambedue gli strumenti maggiore e minore per vedere se punto vi contribuisse la loro qualità, ma i risultati furono identici per ambedue. Le esperienze abbracciano un intervallo di tempo superiore a quello della rotazione solare, sicchè dalle osservazioni fatte in quest'epoca possiamo concludere che l'emisfero superiore o boreale è alquanto più caldo dell' inferiore o australe. Potrebbe obiettarsi a questa conclusione l'azione assorbente dell' atmosfera terrestre, ma l'altezza meridiana del sole nell'estate sotto la nostra latitudine è tanto grande da renderla insensibile affatto; inoltre per eliminare questa causa di errore direttamente si sono fatte molte osservazioni estrameridiane aspettando che i punti inferiori del disco arrivassero alla stessa altezza dei superiori, il che vedevasi facilmente dal movimento dell'imagine solare in un altro cannocchiale fisso in altezza, e mobile solo in azimut.

Per investigare in questa stagione se l' equatore fosse più caldo, era

Digitized by Google

mestieri cambiare sistema di osservazioni, e mi venne fortunatamente in pensiero che potevasi mettere per ciò a profitto l'obliquità che esso ha allora relativamente al parallelo del moto diurno, e così fare le osservazioni in vicinanza del meridiano ed eliminare direttamente l'influenza atmosferica terrestre.



Siano infatti *ab*, *cd* due corde parallele al moto diurno tracciate sul disco solare a distanza sopra il centro di 4′ o 5′ ed altrettanto sotto: l'equatore solare nel mese di giugno si proietta secondo un diametro che è prossimamente nella direzione *bd*: i punti *b* e *d* sono adunque più vicini all' equatore solare che i punti *a* e *c*, e l'esperienza in realtà ha dato sempre *b* più caldo di *a* e *d* più che *c*. La temperatura di *b* è stata inoltre trovata in generale alcun poco più forte di quella di *d* e quella di *a* più che quella di *c*, la quale ultima circostanza deve aver luogo qualora i due emisferi sieno inegualmente caldi.

Questa esperienza più volte ripetuta e di cui daremo i numeri nel quadro finale estratto dal giornale delle osservazioni, sembra decidere la questione relativa al maggior calore dell'equatore solare, perchè essa porta la riprova in sè medesima, ed è indipendente dall'azione dell'atmosfera terrestre. Tuttavia avendo riguardo alla piccolezza delle differenze trovate e per confermare viepiù la conclusione, era dovere ripetere queste esperienza nel mese di settembre, quando l'equatore si proietta al di sotto del centro, e inoltre il diametro dell'ellissi che ne è la proiezione ha una inclinazione opposta a quella di giugno relativamente al moto diurno (*).

Io le ho dunque continuate fino a questa epoca, e il risultato è stato il seguente. L' emisfero inferiore che nel mese di agosto mostrava come è detto differenze variabili col superiore, nel settembre si è mostrato decisamente

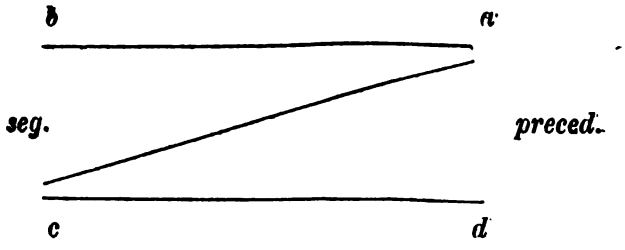
(*) Non voglio omettere di dire che avendo io erroneamente fissato la direzione dell' equatore solare fidatomi di certe figure altrui, fui avvertito dell'errore dall'andamento delle temperature, e riconobbi pochi giorni dopo la correzione essere giustissima dal corso delle macchie.

Digitized by Google

più caldo del superiore. Tale fu il risultato costante dall'8 settembre in cui si cominciò questa serie fino ai 4 ottobre in cui fu finita, e le osservazioni durante questo tempo furono quasi d' ogni giorno tranne una interruzione dal 20 settembre al 3 ottobre. Il massimo di differenza fu di circa 2° del galvanometro, onde è poco diverso da quello osservato in marzo nell'emisfero opposto. Un tal massimo ebbe luogo dal 14 al 16 settembre, che è pure l'epoca approssimata del massimo di depressione dell'equatore solare sotto il centro.

Ma perchè questa coincidenza fosse dimostrativa, bisognerebbe provare che il sole voltava a noi in settembre il medesimo emisfero che in marzo: ora la durata della rotazione solare è tanto incerta che non può stabilirsi ciò sicuramente se non dentro i limiti di parecchi giorni. Infatti raccogliendo alcune delle più celebri e recenti determinazioni della durata di questa rotazione, la troviamo secondo Delambre di 25^g. 01., secondo Wichman 25. 53. M. Laugier assegna estremi ancora più distanti, cioè 24^g. 28, e 26^g. 23, onde risalendo indietro, l'incertezza per sei rotazioni può salire a una mezza incirca. Adottando però per termine medio della rotazione relativa alla terra 27^g. 4 si trova che il medesimo emisfero solare era a noi rivolto nel 16 settembre e nei giorni 8 marzo, 4 aprile, 29 maggio, 25 giugno. Ora noi abbiamo fortunatamente una copiosa serie di osservazioni fatte nelle due epoche del 29 maggio e 25 giugno, le quali si accordano a dare il massimo di calore nell'emisfero superiore, mentre chè, come abbiamo veduto, nel settembre era nell' inferiore. Fa dunque mestieri concludere, o che sia avvenuta nell'emisfero australe una variazione di temperatura di circa $^1|_{10}$ del suo valore in gradi del galvanometro; o che questo cambiamento sia meramente apparente, e derivato dalla variazione di posizione dell'equatore solare rapporto alla terra. Dissi un cambiamento di circa $^1|_{10}$ perchè l'emisfero superiore superava di 1° $\frac{1}{2}$ almeno l'inferiore nel mese di marzo, ed ora di altrettanto esso appariva men caldo, il che fa in tutto una diversità di 3° ed abbiamo già detto che l'ago nel centro, a pila aperta devia di circa 30°. Un simile cambiamento non è certamente impossibile, benchè poco verisimile avendo noi colle nostre esperienze abbracciato più di una intera rotazione, e perciò non potrebbe dirsi cambiamento locale. Questa sola possibilità però deve ritrarci dall'affrettare veruna conclusione che potrebbe essere prematura. Consultando i numeri vedesi che al principio e al fine del suddetto intervallo le differenze diminuiscono, ma questo è un effetto della mutazione di posizione dell'equatore medesimo, che cambia rapidamente rapporto al circolo di declinazione, come può riconoscersi calcolando gli angoli che esso fa col prefato circolo.

Digitized by Google



Per togliere quindi ogni incertezza ho creduto necessario ripetere le esperienze alle estremità delle corde. Siano come sopra le due corde *ba*, *cd*. In quest'epoca l'equatore o piuttosto il diametro dell' ellisse che ne è la proiezione è diretto da *c* ad *a*, come consta visibilmente dal moto delle macchie. Ora le esperienze diedero questa volta *a* più caldo di *b*, e *c* più che *d*. Queste differenze non erano molto grandi e comunemente tra 1° e $\frac{1}{2}$° del galvonometro, ma la loro costanza supplisce alla piccolezza; nè può aspettarsi maggior differenza in punti collocati presso il lembo, e la cui forza è indebolita dal densissimo strato dell'atmosfera solare che devono attraversare i raggi per arrivare a noi. In queste esperienze fatte negli estremi delle corde è necessario avere una avvertenza, ed è di evitare i punti ove sono macchie o facole perchè la loro presenza fa variare notabilmente i risultati; e tale attenzione è tanto più necessaria qui, quanto che le macchie sono a preferenza solite comparire in due zone parallele all' equatore solare e che in queste zone cadono i capi delle corde. Si sono soventi volte esaminati quattro punti collocati due sull' equatore e due presso i poli, e i risultati hanno combinato coi primi. Queste esperienze sono state poche perchè soggette alla obiezione su cui molti hanno assai insistito dell' assorbimento dell' atmosfera terrestre.

Un fatto che merita molta considerazione è l' influenza tanto sensibile delle macchie, che sembra estendersi assai al di là del limite visibile anche della loro penombra. Ho veduto talora una piccola macchia che insieme colla sua penombra occupava appena $^1|_{100}$ dell'apertura della pila fare abassare la deviazione di 3° ed anche più, cioè almeno $^1|_{15}$ del calor totale. Eppure isolando la macchia con un piccolo diaframma essa avea un calore sensibile nella parte oscura. Un gruppo di queste passando pel centro fece una volta che la temperatura ivi fosse minore di oltre un grado di quella che era a 5′ di distanza da esso, ad onta che in questo sito l'atmosfera agisca fortemente. Il diminuirsi adunque del raggiamento in proporzione maggiore dell'area oscurata, mostra che l'effetto delle macchie si estende più lontano assai pel calore che per la luce. Que-

Digitized by Google

sto potrebbe essere un effetto di termocrosi, ma potrebbe altresì ciò derivare verisimilmente da una notabile diminuzione di luce che ha luogo attorno di esse, ma che riesce poco sensibile all'occhio perchè essa è molto viva, sicchè il termoscopio che non è soggetto a cotale imperfezione propria delle sensazioni, può rivelarci una diminuzione che sfugge all'organo. E infatti la diminuzione di luce (non pare però quella di calore) dal centro agli orli che pure è tanto sensibile, ad onta che fosse riconosciuta da Luca Valerio accademico Linceo, venne fortemente contraddetta dal Galileo (*); tanto è vero che l' occhio è cattivo giudice di queste diminuzioni. Le recenti osservazioni del sig. Dawes conducono ad ammettere una nuova atmosfera che riflette luce all'orlo interiore delle macchie, e nella ignoranza in cui siamo della vera causa di queste degradazioni non dobbiamo esser difficili ad ammetter che essa non possa andar gradatamente crescendo dall' orlo della penombra verso il resto della parte luminosa, il che anzi parmi probabilissimo (**). Quì adunque vediamo estendersi sempre più il campo di nostre ricerche, nelle quali è da desiderarsi che prendano parte gli astronomi forniti di grandi strumenti mossi da orologio che possono fare queste osservazioni con molto maggiore precisione. Non sarà poco per me l'avere accennato la via, che credo la vera per arrivare a conoscere con qualche certezza ciò che finora è stato solamente materia di congetture.

Tra le cose che sono avvolte in gran mistero, vi sono le protuberanze rosse vedute in epoca di eclissi solari: alcuni hanno sospettato qualche relazione tra esse e le macchie, ma la rarità delle circostanze in cui tali fenomeni sono visibili, non permettono che si risolva la questione. Ho accennato nell' art. 3° gli inutili tentativi fatti per produrre eclissi artificiali, ponendo nel foco del telescopio diaframmi circolari opachi della grandezza dell'ima-

---

(*) Vedi Op. di Galileo. Firenze T. VIII. p. 254, e T. VI. pag. 198.

(**) Sul momento di mandare alla stampa questo foglio ho fatto diverse osservazioni solari col metodo del Sig. Dawes, cioè usando piccoli diaframmi all'oculare, e lasciando l'apertura del telescopio libera. Esaminando alcune macchie che osservate al modo solito parevano assai precisamente terminate, sono stato sorpreso al vedervi la moltitudine delle facole, e punti oscuri che vi si scoprivano attorno. La superficie del sole pareva un mare in burrasca, tante erano le ineguaglianze di luce che vi si vedevano; anche le parti di luce più eguali apparivano tutte punteggiate nè molto dissimili dall'aspetto di un campo arato di fresco. Anche proiettando il sole su di un ampio cartone bianco si possono veder molte di queste ineguaglianze, ma il piccolo diaframma ne scopre molto di più. Sicchè la congettura emessa di sopra può considerarsi come una verità dimostrata.

Digitized by Google

gine solare onde ricevendo solamente i raggi degli orli estremi potessero riuscire visibili le prefate protuberanze. Ho anche tentato di ricercarle colla pila termo-elettrica, facendo cadere su di essa i raggi che passavano rasente all'orlo del sole, e anche questi tentativi sono riusciti vani; ma la difficoltà di bene condurre queste ricerche è troppo grande e appena da sperarsene buon successo con un equatoriale non mosso da orologio; onde non è improbabile che con migliore strumento possa ottenersi l'intento. Ad occasione del fatto detto di sopra che le macchie solari indeboliscono tanto il calore, domanda il signor Faye, se mai esse non sarebbero condensazioni di vapori formatisi nell'atmosfera solare, sulle regioni meno calde, appunto al modo che vediamo le nostre nebbie formarsi a preferenza sui luoghi nei quali cambia rapidamente la temperatura. Quello che si può assicurare è che le facole che spesso trovansi miste alle macchie non compensano punto la diminuzione di calore prodotta da queste, anche quando la loro superficie supera quella delle macchie, onde potrebbe sospettarsi che le facole non sieno molto più calde del resto, ma solamente come prominenze sul disco solare. Le ho veduto più volte presentarsi ad un orlo assai larghe e decise, e venire sempre più restringendosi nell' accostarsi al mezzo del disco e ricomparire allargate di nuovo dall' altra parte, appunto come avvenir deve di altissime montagne. La luce delle facole relativamente a quella delle parti in cui compariscono, è molto più intensa quando trovansi presso gli orli che presso il centro. Ciò potrebbe spiegarsi ammettendo che esse in gran parte si innalzino sopra lo strato più denso ed assorbente dell' atmosfera solare. Essendo ordinariamente foriere delle macchie, questo combinerebbe con quello che dicevamo, poichè le macchie devono essere precedute da agitazioni enormi della fotosfera solare che ne innalzano come delle immense onde le cui cime sorpassano lo strato più denso della soprastante atmosfera. Potrebbe inoltre domandarsi se la maggior luce delle facole sia tutto effetto dell'esser il lor calore realmente più intenso, e non in gran parte derivi dalla riflessione, oltre la causa già indicata dall' elevarsi esse sopra la parte più assorbente dell'atmosfera solare. Le ricerche termiche potranno in parte schiarire molte di tali questioni.

Per ciò che riguarda le diversità di temperatura da esplorarsi sull'equatore solare secondo i differenti meridiani, abbiamo già detto da principio perchè non ce ne siamo occupati.

Tra le belle scoperte a cui hanno dato occasione le attuali ricerche è quella della termocrosi atmosferica dovuta al sig. Melloni. Egli rifletteva in-

Digitized by Google

gegnosamente, che una parte della diversità ritrovata nella temperatura delle varie parti del disco, poteva nascere dalla termocrosi della atmosfera solare medesima, la quale non è improbabile che sia diversa da un punto all'altro di quel luminare, e fu così condotto a cercarla nell' atmosfera terrestre. Questa egli trovò realmente termocroica, e vide che mentre l' acqua lascia passare proporzione maggiore di raggi al mezzodì che alla mattina, pel quarzo affumicato accade il contrario. Avendomi egli cortesemente invitato a proseguire analoghe ricerche per l'atmosfera solare ho fatto diversi esperimenti su questo soggetto, benchè a dir vero non in gran numero, essendo io stato occupato più specialmente in accertare i punti esposti di sopra. Ho dunque collocato avanti alla pila successivamente il quarzo puro e l'affumicato, l'acqua, il vetro verde e l'allume, e cercato se cambiava notabilmente il rapporto delle intensità tra le varie parti. Il successo non è stato decisivo, perchè i raggi passati pei vetri del telescopio subiscono grandissime perdite nell'attraversare queste altre sostanze, e nelle intensità così indebolite le diversità trovate divenivano dell'ordine stesso degli errori inevitabili nelle esperienze, onde mi propongo occuparmi di queste esperienze con ulteriori cautele. Osserverò qui di passaggio che la spessezza dei vetri, del telescopio è più che sufficiente a rendere il raggiamento calorifico trasmesso unicamente composto di quei raggi che passar possono pei vetri, onde se anche delicatissime esperienze condotte col metodo da me adoperato avessero un risultato negativo, non proverebbero essere atermocroica l'atmosfera solare, e forse bisognerebbe tentarle con lenti di varia natura, come per esempio quarzo, sal gemma ecc. o almeno con lenti di vetro ma sottilissime quali sono le antiche a lungo foco del Divini e del Campani.

A proposito poi di simili ricerche, il nostro equatoriale parvemi pure opportuno per esplorare la termocrosi dell'atmosfera terrestre senza farvi intervenire la riflessione speculare. Per ciò tolti i vetri e ridotta l'apertura del tubo a piccole dimensioni con un diaframma di 8^{mm}. di diametro ho interposto varie sostanze, la maggior parte delle quali se ha mostrato differente proporzione non ha manifestato inversione: questa però si è veduta nell'acqua e nel quarzo affumicato (*). I numeri sono stati differenti da quelli del sig. Melloni, ma questo credo debba attribuirsi all'essere il nostro quarzo poco fosco.

(*) Della qualità cioè così chiamata dai mineralogisti, e non coperto di negrofumo.

Digitized by Google

La difficoltà di ottenere in queste esperienze un risultato preciso è molto grande, specialmente presso l'orizzonte pel rapidissimo variare che fa la forza del raggiamento, e quello che è più la temperatura stessa assoluta della pila, che necessariamente deve concorrere in tali differenze. Perchè quantunque sia dimostrato che le deviazioni dell'ago sono proporzionali alla forza del raggiamento qnando la pila sta a certa temperatura, non ne segue *che la proporzionalità debba aver luogo colla stessa legge di prima* ad una temperatura della pila diversa dalla precedente. Questo dubbio a cui non ho veduto data finora soluzione alcuna mi ha fatto metter da parte numerosissime esperienze fatte con gran fatica per trovare la legge di assorbimento dell'atmosfera terrestre nelle varie ore del giorno , le quali esperienze saranno ripigliate e discusse quando abbia dissipato le difficoltà insorte su questo proposito.

Soggiungo un quadro dei risultati numerici su cui si apoggiano le conclusioni superiori, questi sono estratti da una molto più copiosa serie che trovasi nei giornali di osservazione e che sarebbe troppo lunga ed inutile il qui trascrivere: le attuali però sono sufficienti a dare una idea degli altri. Quando i risultati di molte serie non differivano più che di 0.2 di grado ho preso il medio comune, le altre si sono conservate come erano meramente copiandole dall'originale. Del resto io sono ben lungi dal credere questo soggetto esaurito; anzi non dubito di asserire che i risultati ottenuti allora solamenta potranno passare allo stato delle verità fisiche dimotrate quando dopo una lunga e costante serie di osservazioni fatte coll'assiduità stessa delle osservazioni meteorologiche saremo arrivati ad eliminare le variazioni accidentali che non possono a meno di non esser grandissime in un corpo della natura che è il sole e che trovasi in circostanze fisiche tanto singolari a noi completamente sconosciute.

Digitized by Google

gegnosamente, che una parte della
le varie parti del disco, poteva
lare medesima, la quale non
all'altro di quel luminare, e
restre. Questa egli trovò rea
lascia passare proporzione
pel quarzo affumicato
invitato a proseguire a
si esperimenti su que
essendo io stato occ
Ho dunque colloc
micato, l'acqua,
il rapporto del
perchè i rag
nell'attrave
versità tr
rienze,
tele. O
che
po

NELLE

SER

			coll
		,	istron
		. 8	senza di
		. . .	coll'acqua.
		9. 3	col diaframma.
	2	18. 8	
	6. 9	. . . .	quarzo affumicato.
,	24. 9	17. 5	
. 0	28. 0	21. 6	

...NZE ALLE ESTREMITA' DELLE CORDE

...B. *Le lettere sono relative alle figure date di sopra*

GIORNI	(*a*)	(*b*)	(*c*)	(*d*)
5 Giug.	17. 7	18. 2	18. 1	18. 6
6 Giug.	21. 0	21. 8	20. 8	21. 5
detto	20. 0	20. 2	18. 3	20. 2
24 Giug.	14. 0	14. 7	13. 0	13. 5
detto	14. 2	14. 8	15. 8	16. 7
30 Giug.	15. 9	17. 0	13. 5	15. 0
13 Sett.	20. 1	19. 5	21. 2	20. 1
17 Sett.	20. 3	20. 0	20. 9	20. 0

Quel che si è detto finora non è sufficiente per fissare la legge colla quale procede il decremento di temperatura dal centro agli orli dovuto all'azione dell'atmosfera solare; ma è evidente che questa seconda questione non poteva

Digitized by Google

lversi senza aver p
ra del corpo r
l'assorbime
scope r
ette

elle
endendo
o e così supp
ientali, abbastanza
Distanza dal centro
. . . . . 11.1
. . . . . 14.92

È cosa degna di osservazione che trovan
media dedotta dalle nostre osservazioni l'intensità
stante dal centro $^3|_4$ del diametro solare si trova $\mu =$
dato da Bouguer relativamente alla luce nello stesso luogo
quale coincidenza quasi completa, prova che per la luce e pel
deve esservi grande disuguaglianza.

Per intendere i risultati del calcolo, è necessario premettere alcune cose. Si imagini un osservatore nel punto che per noi corrisponde al centro del disco: esso avrà la terra al suo zenit; quando noi collochiamo la pila fuori del detto centro, il punto esplorato ha per l' osservatore supposto una distanza zenitale θ, il qual angolo ha per seno la distanza della pila al centro del disco. I due punti che noi abbiamo assunto disterebbero adunque dal vertice di quell'osservatore il primo 43° 55′, e l'atro 68° 49′. Quest'ultimo è un limite molto superiore alla distanza in cui la legge supposta da Laplace per le rifrazioni terrestri trovasi esatta, e sulla quale in sostanza è basata quella dell'assorbimento. Se si supponga adunque una legge determinata di assorbimento e dietro questa dalla intensità di calore e di luce osservata in due o più punti a distanza nota dal centro, si cavi la diminuzione di intensità che ha luogo nel centro stesso per l'azione dell'atmosfera solare; il valore di questa deve esser identico nei due casi. Colla stessa ipotesi si potrà anche calcolare quale sia la

Digitized by Google

QUADRO DEI RISULTATI OTTENUTI NELLE

ESPERIENZE ELIOTERMICHE.

GIORNI	*Distanza del centro della pila al centro del disco*					OSSERVAZIONI
	+ 14.2	+ 10.5	Centro 0	— 10.5	— 14.2	
30 Marzo	24°.7	30°.8	33°.3	30. 3	23. 0	5. Rotaz. dal 16 Sett.
24 Giug.	21. 5	23. 3	26. 1	22. 8	20. 7	4. Rotaz.
8 Sett.	8. 5	12. 5	17. 0	12. 8	8. 3	diaframma piccolo.
detto	4. 2	8. 7	9. 5	9. 0	4. 3	coll'acqua.
13 Sett.	5. 1	8. 1	10. 2	8. 7	5. 5	istrom. minore.
14 Sett.	16. 3	23. 0	27. 5	24. 5	16. 8	senza diafr.
detto	. . . .	13. 1	16. 7	14. 7	. . . .	coll'acqua.
detto	9. 3	13. 2	16. 2	14. 3	9. 3	col diaframma.
15 Sett.	18. 6	23. 4	27. 8	24. 2	18. 8	
detto	. . . .	6. 5	7. 0	6. 9	. . . .	quarzo affumicato.
19 Sett.	17. 4	23. 8	27. 5	24. 9	17. 5	
5 Ottob.	21. 7	27. 6	32. 0	28. 0	21. 6	

ESPERIENZE ALLE ESTREMITA' DELLE CORDE

N.B. *Le lettere sono relative alle figure date di sopra*

GIORNI	(*a*)	(*b*)	(*c*)	(*d*)
5 Giug.	17. 7	18. 2	18. 1	18. 6
6 Giug.	21. 0	21. 8	20. 8	21. 5
detto	20. 0	20. 2	18. 3	20. 2
24 Giug.	14. 0	14. 7	13. 0	13. 5
detto	14. 2	14. 8	15. 8	16. 7
30 Giug.	15. 9	17. 0	13. 5	15. 0
13 Sett.	20. 1	19. 5	21. 2	20. 1
17 Sett.	20. 3	20. 0	20. 9	20. 0

Quel che si è detto finora non è sufficiente per fissare la legge colla quale procede il decremento di temperatura dal centro agli orli dovuto all'azione dell'atmosfera solare; ma è evidente che questa seconda questione non poteva

Digitized by Google

risolversi senza aver precedentemente esaminato la prima vale a dire se la temperatura del corpo raggiante fosse eguale dappertutto, ed ora nel cercare la legge dell'assorbimento prodotto dalla sua atmosfera dovremo tener conto delle irregolarità scoperte. Benchè le esperienze fatte fin qui non sieno state, come ho detto, dirette al fine di trovare l'assorbimento, pure ad occasione che il sig. Plana ha esposto nel n°. 813 dell'*Astronomische Nachrichten* alcune formole molto più semplici che quelle di Laplace per calcolare qual sarebbe la quantità di luce che noi riceveremmo dal sole, se quest'astro fosse spoglio di atmosfera assorbente, ho voluto rifare questo calcolo servendomi dei numeri trovati nella prima serie delle mie ricerche, perchè in quelli il diaframma usato era assai ristretto. Prendendo pertanto un medio tra i valori dell'intensità sopra e sotto il centro e così supponendo la curva simmetrica, si avranno i seguenti dati fondamentali, abbastanza approssimati.

Distanza dal centro	0'.0	Intensità $\mu =$	1.00
. . . . .	11.10	. . . .	85.06
. . . . .	14.92	. . . .	55.86

È cosa degna di osservazione che trovando per interpolazione sulla curva media dedotta dalle nostre osservazioni l'intensità calorifica per un punto distante dal centro $^3|_4$ del diametro solare si trova $\mu = 0.725$: ora il numero dato da Bouguer relativamente alla luce nello stesso luogo è $= 0.729$, la quale coincidenza quasi completa, prova che per la luce e pel calore non deve esservi grande disuguaglianza.

Per intendere i risultati del calcolo, è necessario premettere alcune cose. Si imagini un osservatore nel punto che per noi corrisponde al centro del disco: esso avrà la terra al suo zenit; quando noi collochiamo la pila fuori del detto centro, il punto esplorato ha per l' osservatore supposto una distanza zenitale θ, il qual angolo ha per seno la distanza della pila al centro del disco. I due punti che noi abbiamo assunto disterebbero adunque dal vertice di quell'osservatore il primo 43° 55', e l'atro 68° 49'. Quest'ultimo è un limite molto superiore alla distanza in cui la legge supposta da Laplace per le rifrazioni terrestri trovasi esatta, e sulla quale in sostanza è basata quella dell'assorbimento. Se si supponga adunque una legge determinata di assorbimento e dietro questa dalla intensità di calore e di luce osservata in due o più punti a distanza nota dal centro, si cavi la diminuzione di intensità che ha luogo nel centro stesso per l'azione dell'atmosfera solare; il valore di questa deve esser identico nei due casi. Colla stessa ipotesi si potrà anche calcolare quale sia la

Digitized by Google

perdita che soffre la luce o il calore emanato da tutta la superficie solare nel passare per la sua propria atmosfera, e se la legge supposta è giusta, questi valori altresì devono esser eguali ancorchè si deducano da osservazioni fatte in punti differenti. Partendo adunque dalla ipotesi di Laplace il calcolo dà i risultati compresi nel seguente quadro.

Posizione prossima de' punti sul raggio del disco	Angolo θ	Intensità residua al centro	Intensità totale residua	La stessa approssimata
$\frac{2}{3}$	43°.55	0. 2833	0. 1049	$\frac{1}{10}$
$\frac{3}{4}$	48. 34	0. 2406	0. 0794	$\frac{1}{12}$
	68. 49	0. 4045	0. 1711	
$\frac{7}{8}$	Medio	0. 3095	0. 1172	$\frac{1}{6}$

La prima colonna dà il valore approssimato della distanza del punto esplorato al centro del disco, in parti del raggio del disco medesimo.

La 2ª, l'angolo θ di cui abbiamo parlato sopra.

La 3ª, l'intensità residua della luce al centro del disco dopo aver passato la spessezza dell'atmosfera solare, essendosi presa per unità la sua intensità primitiva quale è nella fotosfera.

La 4ª, dà il valore della intensità totale residua della luce quale si ha attualmente, essendo presa per unità quella che si avrebbe se il sole fosse privo di atmosfera.

La 5ª, dà lo stesso valore in numeri tondi che pel caso nostro sono sufficienti.

Il valore della 1ª e 3ª linea orizontale è dedotto direttamente dagli esperimenti nostri, quello della seconda è quello di Bouguer corretto secondo l'indicazione di Plana e desumendo i dati dalle interpolazione fondata sulle nostre osservazioni.

Anche una semplice occhiata alle colonne 3ª e 4ª che contengono i valori che dovrebbero essere costanti, fa vedere che l'ipotesi di Laplace non può

Digitized by Google

sostenersi in modo alcuno, anche lontano da quei limiti che egli credeva non potersi passare nel farne l'applicazione.

Quantunque ulteriori esperienze siano per dare elementi più accurati per questo calcolo, la diversità però è tanta da non poterne sperare un successo gran fatto migliore. Tuttavia per una approssimazione grossolana possiamo dire prendendo un medio, che l'atmosfera solare al centro assorbe circa sette decimi del calor totale, e che l'intensità totale del calore che arriva a noi dopo passata l'atmosfera solare è poco più di un decimo di quello che ha luogo nella fotosfera stessa; cioè che senza l'inviluppo assorbente di cui è dotato il sole, esso ci apparirebbe quasi 10 volte più caldo ed altrettanto più lucente. Dopo ciò ognuno vede quale idea noi dovremo formarci della elevazione di temperatura che ha luogo nella fotosfera solare, se quella che deducesi dalla sola diminuzione in ragione inversa del quadrato delle distanze, prendendo a base l'intensità quale noi l'abbiamo alla superficie terrestre, supera già ogni nostra imaginazione! Veggasi su di ciò quanto dice Sir I. Herschel *Outlines of Astron.* n. 396 e segg. Per produrre un tanto assorbimento l'atmosfera solare dovrà essere proporzionalmente molto più densa di quella che circonda il nostro globo. Ma questa atmosfera sarà essa quella che forma la corona visibile nelle ecclissi? e di quanto supererà essa l'altezza a cui arrivano le protuberanze rossastre che secondo alcuni osservatori sarebbe di più diametri terrestri? Il sig. Faye crede che innanzi di estendere i limiti di questa atmosfera debbasi aver riguardo a lasciar libero un sufficiente spazio pel corso delle comete. La gran cometa del 1843 nel suo perielio passò a distanza dalla superficie del sole di circa $^1/_7$ del semidiametro solare, vale a dire che essa sarebbesi veduta (se fosse stata cospicua) alla distanza di poco più che due minuti dal lembo. Le protuberanze non hanno finora superato tal elevazione apparente, ma la *corona* estendendosi a circa mezzo grado occuperebbe parte notabile dello spazio necessario al moto libero delle comete, le quali pur circolano attorno al sole secondo le leggi di Keplero. Forse alcune irregolarità non ancora ben conosciute nel moto di questi astri, e la diminuzione apparente del volume di alcuni di essi, e forse anche di massa (cosa non più improbabile, ora che abbiamo veduto perseverare la divisione della cometa di Biela in due), potranno avere spiegazione nella resistenza al loro moto dell'atmosfera solare come la suddetta divisione della cometa di Biela può essere avvenuta dallo scontro con qualche asteroide le cui orbite essa attraversa. Questo è un soggetto a dir vero molto oscuro, in cui solo si possono fare congetture, ma nuovi studi potranno

Digitized by Google

spargervi qualche lume; non è poco sapere a quale scopo debbano tendere le ricerche e non è impossibile che il moto delle comete possa un giorno istruirci sui limiti dell'atmosfera solare, come l'assorbimento colorifico e luminoso ce ne svela l'esistenza (*).

(*) I sentimenti e le congetture del Sig. Faye sui punti esposti di sopra, sono stati estratti da una sua cortesissima lettera scrittaci dopo la comunicazione dei nostri lavori da esso fatta all'Accademia di Francia. La prima di queste comunicazioni (V. C. R. T. XXXIV, p. 643) diede luogo ad alcune osservazioni del sig. Arago inserite nel C. R. T. XXXIV, pag. 657, nelle quali l'illustre secretario dell'accademia richiamava alcuni de'suoi antecedenti lavori fotometrici, e insieme altri progetti da se ideati per esplorare il calor solare, mediante termometri collocati nella imagine solare di un grande obiettivo acromatico. Questi preparativi erano in corso a mia insaputa quando io mi occupava di queste ricerche. Nè io poteva averne contezza, non essendo cosa alcuna di tali progetti pubblicata nei Conti Resi, ed essendosi tutto passato a viva voce o nella accademia o nel *Bureau delle longitudini*. La memoria letta il 29 aprile 1850, vi è solamente annunciata e lo stesso estratto della memoria del 20 Maggio dello stesso anno non contiene punto cosa alcuna relativa al calore. Così pure nel discorso pronunziato dal medesimo nella seduta pubblica dell'Accademia e publicato nel Giornale l'*Institut* 14 e 21 Gennaio 1852, nulla trovasi di particolare che sia relativo al calore.

Tuttavia dalle parole del sig. Arago qualche giornale prese occasione di riguardare queste ricerche come una occupazione degli altrui scientifici diritti, che certo sarebbe stata almeno scortesia verso il signor Arago; perciò io mi diedi premura di riconoscere la priorità di pensamento del sig. Arago in una lettera inserita nel C. R. T. XXXIV, p. 949.

Il metodo però da esso ideato dovea riuscire in pratica più arduo assai del mio, giacchè vedo che l'imagine diretta ottenuta con un obiettivo di 4^m,80 e del diametro di 10 pollici (non acromatico) che esiste in questo osservatorio, è assai piccola relativamente alla grandezza di qualunque anche piccolissimo termometro, quali sono alcuni di Bellani e Bunten che non eccedono 2 millimetri in diametro del bulbo. Molto tempo fa io avea fatto il progetto di esaminare il calore delle macchie solari con un grande obiettivo di campani di 35 piedi di lunghezza focale usando però la pila termoelettrica. Ma la difficoltà di fissare questa relativamente alla lente, avea reso inutile ogni tentativo, tanto più che io non poteva fare tali esperienze che presso il tramonto e a sole molto indebolito. Anche il sig. Arago come apparisce nella citata communicazione del 3 maggio 1852 avea avuto la stessa idea per il calore solare ma trovatovi varie difficoltà.

Digitized by Google

Fisica terrestre. — *Sopra un nuovo cono vulcanico rinvenuto nella Val di Cona. Nota del prof.* G. Ponzi.

Sul declinare del maggio del 1850, io mi aggirava sulla pendice occidentale del monte Affilano, in cerca di quelle reliquie organiche che distinguono la zona nummulitica, di cui fan parte i monti Simbruini, e ad ogni passo mi si offriva un fenomeno, che ne scorsi tempi non isfuggì all'occhio sperimentato del celebre Brocchi; voglio dire di quella quantità di cristalli di pirossene, e lamine di mica, miste a terra rossa argillosa, trasportate dalle acque piovane, scolanti nel sottoposto Aniene. Siccome al Brocchi, parve pure a me strano rinvenire tanto materiale vulcanico, diffuso sopra roccie di origine nettunica, e così lontano dai depositi che formano la zona vulcanica italiana. Desideroso di scoprirne l'origine percorsi quei monti dalle loro sommità alle radici; ma da sì fatte indagini altro non potei trarre, se non che quelle materie, mentre più rare si mostrano a misura che s'ascende, altrettanto frequenti e spesse si fanno in basso, fino a divenir parte integrale dei depositi pliostocenici, come nelle sabbie e travertini della campagna romana.

Proseguendo l'indomani queste prime ricerche, io mi partiva da Subiaco; e passato l'Aniene valicava quei poggi costituiti dal macigno, che sovrastano il convento di s. Francesco, con animo di discendere nell'opposta val di Cona, e visitare altri depositi vulcanici registrati dallo stesso Brocchi nel suo *Catalogo delle Roccie Italiane.* Ovunque io movessi l'occhio per quelle roccie arenose d'origine indubitatamente marina, anche qui ne appariva la superficie cosparsa dei medesimi cristalli di mica e di pirossene. Nel fondo della Valle che divide queste leggiere prominenze dalle maggiori di Civitella e Rocca S. Stefano, và serpeggiando il fiumicello Cona, il quale nella direzione presso a poco dal S. al N. raccogliendo li scoli di ambedue i versanti, dopo breve corso entra nell'Aniene. Disceso sulle sponde di questo torrente e seguitone l'andamento, a circa due miglia da Subiaco sul lato sinistro di esso, e precisamente alla base di un controforte della catena di Civitella, in quel luogo dove confinano i territori di Canterano, Subiaco, e Rocca S. Stefano, venni ad imbattermi nei ricercati depositi. Qui peraltro le cose prima osservate presero tutt'altro aspetto; imperocchè non erano più semplici cristalli sparsi sulla vasta superficie del suolo, ma veri depositi circoscritti in isolato cumulo, che ad un'occhio usato offrivano le apparenze tutte di un piccolo cono vulcanico. Tale scoperta, da cui facile discendeva la soluzione di quell'ancora non ispie-

Digitized by Google

gato fenomeno, parvemi di tale importanza, che mi accinsi a farne un' accurata descrizione, dirigendo la mia attenzione alla forma esterna di quella massa vulcanica, alla qualità delle materie di cui è composta, alla loro giacitura, in fine alla sua posizione, relativa al generale andamento della zona vulcanica.

Basta osservare de una certa distanza quei depositi, per convincersi a colpo d' occhio che conservano ancora i caratteri di un cono troncato a dispetto dell'aratro, che per una lunga serie di anni vi passò sopra. Questo cono rilevato sulle radici settentrionali di un monte di arenaria compatta o macigno, dilata la sua base fin quasi a lambire le acque del fiumicello Cono, che trascinandone via le materie incoerenti, le rimescola colle proprie sabbie. Le circolari pendenze potrebbero dirsi regolari, se il lato che sovrasta il fiume, non venisse interrotto da certe masse prominenti di forma e volume diverso, isolate fra loro da spazi ineguali, e sulle quali scorgonsi i segni della zappa, che così le ridusse per triturarle ad uso di pozzolana. La parte superiore presenta una spianata circolare, tale da potersi senza dubbio riguardare come rappresentante le vestigia di un cratere, i cui lembi rilevati furono cancellati e appianati sia dal bestiame, sia dal ferro dell'agricoltore, che vi passarono sopra, e soprattutto dalla forza degli agenti atmosferici che tanto può in ispecie sui terreni resi dalla coltivazione più mobili.

Tale esterna configurazione trovasi in un perfetto accordo coi caratteri di un cono craterifero, e questa loro concordanza viene tanto più avvalorata dalla presenza delle materie che lo costituiscono. Dove la coltivazione permette delle indagini, quella prominenza si vede sempre formata di ceneri e lapilli, o semplicemente aggregati, o agglomerati a foggia di peperini, misti a scorie e bombe indicanti la prossimità della bocca eruttiva. I minerali che a preferenza sono contenuti in questi depositi, sono quelli stessi sparsi su tutta la superficie del suolo circostante, o rimaneggiati nella formazione dei travertini e sabbie quaternarie. Aggiungansi a questi, rare amfigeni, feldspati, e masse di ferro, misto a poco manganese, che per la loro decomposizione tingono que' depositi in rosso, in giallo, in bruno. Quelle masse poi isolate che già dicemmo pendere sopra le acque del torrente, furono già descritte dal Brocchi nella succitata opera, come formate di un *tufo semipietroso*, *di color violaceo-nerastro*, *arido*, *con cristalli di pirossena*, *qualche squametta di mica*, *qualche amfigene vitreo*, *e pezzetti di lava bruna porosa*. Nondimeno quell'insigne vulcanista incerto di avere convenientemente annoverata questa

Digitized by Google

sostanza fra i tufi, sottoppone alla sua descrizione una nota che stabilisce il seguente quesito « *É desso un tufo proveniente da un attrito di lapilli*, *o piuttosto una lava granulare friabile analoga al piperno*? » Io per me credo doversi avere per migliore questa seconda opinione, e ritenere che quelle prominenze isolate, fecero parte in origine di una massa comune, costituente una corrente di lava, la quale sebbene di corta estenzione, pure a molti indizi mostra avere eruttato da questo cratere, e corsone il dorso settentrionale del cono.

L'assisa di tutte queste materie corrisponde eziandio ad una tale asserzione; tutti i letti di lapilli e di ceneri ond'è costituito l'intiero cono si offrono sempre disposti in letti corti, l'un sugli altri embricati, e alternati a seconda delle eruzioni che li produssero, e queste loro stratificazioni quantunque disordinate, pure concordano nella generale pendenza attorno del cono, indicando così l'irradiazione della forza espansiva attorno ad un centro eruttante. La lava al contrario non offre traccia alcuna di stratificazione, anzi rappresenta una massa omogenea su tutti i punti, e quella tessitura granulare e terrosa, devesi avere come una delle tante forme che assumono le materie fuse dai vulcani, fra le quali è quella dei piperni, e dei nenfri.

Sorge questo vulcanetto nel fondo di una spaziosa valle coronata di cospicue prominenze, che la dividono dalle pianure littorali, sulle quali generalmente si conduce la zona vulcanica. Una tale divergenza dal consueto andamento della linea eruttiva, pone questo piccolo cono nella condizione di quelli di Tichiena e di Pofi, nella prossima provincia di campagna, e forse di alcun altro non ancora avvertito; egualmente situati fra barriere di roccie più antiche, rilevate dall'impeto plutonico. L'eccezional positura di questi piccoli spiragli vulcanici, richieder sembra alla scienza geologica una spiegazione, per conoscere quali relazioni hanno colle massime eruzioni, avvenute in Italia. Onde arrivare a questo fine io vorrei chiamare a memoria quel tanto, che in altra occasione mi fu concesso dimostrare sulla zona vulcanica italiana: cioè che le eruzioni di questo genere si operarono attraverso una larga crepaccia della crosta terrestre, avvenuta per il sollevamento delle catene appènnine lungo il lato mediterraneo, e concordante con esse, sia nella distesa, sia nella direzione. Questa verità dimostrata dal generale allineamento dei coni eruttivi, minutamente esaminata, offre una speciale eccezione, resa manifesta dalla soluzione di continuità che vi si osserva, indicante l'interruzione della fenditura attraversata.

Digitized by Google

È indubitato che la linea segnata dai quattro maggiori coni Vulsinio, Cimino, Sabatino, e Laziale si arresti, per ricomparire coi coni di Rocca Monfina, e dei Campi Flegrei nel regno di Napoli. I piccoli coni in questione corrispondono precisamente a questa lacuna, e la loro deviazione può somministrarci una prova del corrispondente stato delle fratture terrestri. Io qui richiamo l'attenzione dei Geologi alla disposizione che assumono i monti, e fo loro osservare, che la massa dei monti Lepini, elevata per lungo d'innanzi al retto procedere della linea vulcanica, la rappresenta in tutta l'interruzione. Questa circostanza geologica ci somministra il criterio, per argomentare come quella principale frattura, debba risolversi in tante fenditure secondarie, declinanti dall'ordinario andamento, e capaci di offrire ostacoli al libero passaggio delle materie eruttive. Da un tale stato di cose ne dovette conseguire che le lave, i gas, e le altre sostanze, il cui contemporaneo sviluppo costituisce l'eruzione, spinte dall'impeto esplosivo, piuttosto che concentrarsi in un punto, per la formazione di un quinto cono, siano state costrette a deviare, diffondersi, e perdersi in quei lunghi e tortuosi meati, e ottenere solo qualche piccolo esito quà e là sulla superficie del suolo, dove minori ostacoli si opponevano, o tali almeno che la forza sollevatrice fosse capace a vincerli. In questa guisa ci facciamo ragione non solamente della loro posizione relativa, ma eziandio della loro piccolezza e della brevità di loro esistenza.

Tutte queste osservazioni mi sembrano sufficienti a poter stabilire un cratere vulcanico nella valle di Cona, come l'annessa sezione lo dimostra di fatto,

A *Calcarie ippuritiche (cretaceo)*. BBB *Calcarie nummuliche schisti e macigni (eocene e miocene)*. C *Ghiaje Subappennine*. D *Cono Vulcanico*.

È quindi sciolto il problema proposto dal Brocchi, sulla origine delle sostanze vulcaniche, disseminate sul dorso dei monti Simbruini. Abbiamo dalle osservazioni tante volte ripetute nelle diverse contrade del globo, che le eruzioni

Digitized by Google

furono spesso accompagnate da pioggie di minerali cristallizzati, i quali a modo di gragnuola ricopersero per maggiore o minor tratto il circostante paese, ed esempi contemporanei non mancano. Nel 1839 il Vesuvio cacciò fuori a guisa di pioggia una quantità di cristalli isolati di pirossena, e nel 1845 il prof. Scacchi di Napoli ne osservò un'altra pur bellissima di leuciti. Stromboli, quel piccoletto ma infaticabile vulcano, costantemente tramanda cristalli sciolti di pirossena, che sono in tutte le collezioni. Questa medesima origine ebbe nel 1699 quella smisurata quantità di cristalli isolati di pirossene, che ancor oggi vediamo a monte Rossi sull' Etna, e ragion vuole che simie derivazione si assegni a tutte quelle miriadi di leuciti pirosseni e melaniti sciolte, che si osservano su tutti i monti del Lazio. Se tanti esempi esistono di dispersione di minerali vulcanici cristallizzati, qual meraviglia che questo fenomeno abbia eziandio avuto luogo nella valle di Cona? A me sembra più naturale attribuire l'origine di quei pirosseni e mica, che scorrono sulla superficie dei monti di Subiaco, ad una bocca vulcanica aperta in quelle vicinanze, anzi che supporli trasportati dalle acque attraverso monti assai più alti del loro livello.

Restringo adunque questo mio scritto per conchiudere, che i depositi vulcanici di Val di Cona, hanno costituito realmente un cono eruttivo; che trovasi in relazione egualmente che gli altri colla zona vulcanica: e finalmente che questo spiraglio delle forze centrali della terra, benchè piccolo, pure fu capace di rigettare lava, e lanciare tanta materia, da sollevarsi in una collina conica, e ricuoprire il suolo dei suoi prodotti a ben notevole distanza.

PIRODINAMICA — *Sul raggiamento calorifico del sole — Terza comunicazione del prof.* P. VOLPICELLI (*).

Continuando queste sperienze, e dando alle sostanze diatermiche la spessezza di circa un centimetro, ho potuto raggiungere gli altri fatti seguenti:

1.° Il quarzo, ed il vetro ambedue limpidi, sono sostanze le più diatermiche rispetto ai raggi solari, giunti alla superficie terrestre, lo che stabilisce una differenza notevole fra questo raggiamento, e quello delle sorgenti calo-

(*) Nella sessione VII.ª del 26 settembre 1852.— Per la prima comunicazione vedi T. IV, p. 573; e per la seconda v. T. V, p. 145.

Digitized by Google

rifiche terrestri. Da ciò deriva che i refrattori sono idonei a sperimentare la distribuzione del calorico sul disco solare, e che le lenti a scaglioni sono i mezzi più acconci per concentrare il calorico riflesso dalla luna, come già pel primo sperimentò il sig. Melloni, ottenendo felici risultamenti (*). La differenza fra le deviazioni dell'ago del galvanometro, prodotte dal raggio solare libero, e dal medesimo dopo aver attraversate le due indicate sostanze, fu trovata costantemente di un grado, da mezzo dì fino a tre quarti prima del tramonto. Perciò chiamando n il numero dei gradi della prima deviazione, sarà $\frac{n-1}{n}$ l'espressione del potere assorbente, sia del vetro, sia del quarzo, ambedue limpidi. Per tanto se prescindasi dalle riflessioni, che subiscono i raggi nelle due superficie parallele della sostanza diatermica, si può dire che il quarzo ed il vetro, ambedue limpidi, lasciano libero il transito ad ogni specie di raggi calorifici solari, dopo avere questi attraversato l'atmosfera terrestre.

2.° Il sal gemma diminuisce assai la deviazione dell' ago prodotta dal raggio solare libero; perciò questa sostanza, rispetto ai raggi solari, mostrasi meno diatermica di varie altre, e specialmente delle due precedenti; lo che stabilisce un' altra differenza notevole fra questo raggiamento, giunto sulla terra, e quello delle sorgenti calorifiche terrestri per le quali il sal gemma è superiormente diatermico o *trascalescente*. Di più, trascurando le piccole differenze nei risultamenti numerici, le quali potrebbero pure attribuirsi a varie cause perturbatrici, si trova che il sal gemma diminuisce sempre circa della metà il raggiamento libero solare, da mezzodì sino a mezz'ora prima del tramonto. Ciò vuol dire che il sal gemma, almeno quello da me adoperato, che proviene da Cardona, ed è sufficientemente limpido, affetta nello stesso modo tutti gli elementi diversi calorifici del sole; per cui rispetto al calor solare giunto a noi, conserva la proprietà, già scoperta nel sale medesimo dal ch. Melloni, di essere cioè atermocroico. Facendo passare il raggio del sole a traverso il sal gemma della spessezza di circa $0^m,15$, non si aveva deviazione alcuna nell'ago, mentre colla lampada di Locatelli si aveva la deviazione di 1.°

Quindi se il sole, come sembra dover essere, abbiasi per sorgente di ogni sorta di raggiamenti calorifici, possiamo dalle precedenti sperienze confermare, che le atmosfere, una solare, l'altra terrestre distruggono in gran parte quei raggi, che sono abbondanti nelle sorgenti luminose terrestri, e che il celebre

(*) La Thermochrôse par Melloni. — Naples 1850, pag. 251.

Digitized by Google

fisico Melloni distingue col nome di radiazioni oscure; le quali, secondo le scoperte del medesimo, hanno proprietà specifiche di trasmissione, e diffusione diversissime, da quelle dei raggi di calore lucido.

3.° Vi sono delle sostanze, come il sal gemma affumato, l'allume, il solfato di calce, cristallizzati, ed i vetri colorati, od in bleu, od in verde, ognuna delle quali, stando il sole a diverse altezze sull'orizzonte, riduce le diverse deviazioni, prodotte dal raggio solare libero, ad essere costantemente le stesse, dal meriggio sino a circa tre quarti prima del tramonto. Ciò porterebbe a concludere, che vi sono delle sostanze le quali, rispetto ai raggi solari, hanno il potere assorbente ($=A$) inversamente proporzionale alla energia del raggiamento libero ($=R$) incidente sulle medesime; cosicchè, indicata con C una costante, abbiasi

$$A.R = C.$$

Anche da ciò rilevasi una differenza fra i raggi calorifici del sole, giunti a noi, e quelli delle sorgenti calorifiche terrestri.

4.° Parecchie sostanze diatermiche, in ispecie le acroiche, come il quarzo ed il vetro ambedue limpidi, lasciano verso il tramonto il passaggio libero ai raggi solari, cosicchè le deviazioni dell'ago, prima e dopo il passaggio stesso, trovansi presso che identiche. Ciò prova che crescendo la spessezza dell'atmosfera, ed i raggi calorifici solari filtrando per essa, riduconsi tali, da potere attraversare, senz'altra passione, le indicate sostanze; fra le quali annoveriamo anche il vetro rosso.

5.° Unite insieme tre lastre, una di sal gemma, l'altra di allume limpido, la terza di solfato di calce cristallizzato, il raggio solare dopo avere attraversato questo sistema diafano, risulta di luce bianca, *sensibilmente* priva di calorico rispetto al termoactinometro da me adoperato. Ciò prova che le termocrosi diverse dalle *due* lastre, una di allume, l'altra di solfato di calce, si oppongono fra loro: quindi con questo mezzo possiamo affievolire per modo l'effetto calorifico del raggiamento solare, che questo riducasi, pel calorico, al raggiamento lunare, conservando però maggior luce.

6.° Si verifica eziandio nella luce solare, che la copia di calorico passata per più lastre, di natura diversa l'una dall'altra, è indipendente dall' ordine con cui queste sono insieme disposte.

7.° Il raggio solare libero, cioè non obbligato ad attraversare veruna sostanza diatermica, eccetto l'atmosfera, mantiene costantemente la sua energia

Digitized by Google

calorifica, dal meriggio sino verso le tre e mezza dopo; quindi va diminuendo, per tornare poi costante verso i tre quarti prima del tramonto.

STORIA DELLE MATEMATICHE — *Comunicazione del principe* D. BALDASSARRE BONCOMPAGNI.

Il sig principe D. B. Boncompagni presentò una sua memoria, pubblicata nel tomo 73° e 74° del giornale arcadico, la quale ha per argomento « Giunte e correzioni allo scritto intitolato: Della vita e delle opere di Guido Bonatti astrologo ed astronomo del secolo decimoterzo. Il nostro illustre collega, nel presentare questo ulteriore suo lavoro sulle notizie relative a Guido Bonatti, ne diede verbalmente un sunto all' accademia, facendo conoscere le principali giunte, e rettificazioni fatte da esso alle indicate notizie.

COMUNICAZIONI DEL SEGRETARIO

L'accademia in questa sua tornata ricordò con dolore la perdita, fatta colla morte del suo collega ordinario il prof. Carlo D.r Donarelli, avvenuta nel 28 dicembre testè decorso, egli essendo in età di anni 54. Direttore dell'orto botanico della romana università, e professore di fisiologia nella medesima, il Donarelli esercitò queste incumbenze con sommo zelo, e con sommo vantaggio della pubblica istruzione. Parecchi suoi lavori botanici esistono manoscritti, ma però non tutti compiuti. Nell' accademia fu egli sempre disposto ad eseguire gl' incarichi, che dalla medesima gli venivano affidati. Penultimo suo lavoro fu il rapporto sulla malattia delle uve, non ha guari sviluppata nelle nostre contrade, ed altrove. Tanto nel preparare i materiali pel rapporto sopra siffatta parassita, quanto nella compilazione del medesimo, fu di un'attività sorprendente. Se la morte, che improvvisa lo colse, non concesse al suo spirito i conforti di nostra santa religione, però certo di quà partiva egli accompagnato dalle cristiane virtù, che gli furono scorta in tutta la vita. L'ultimo suo studio botanico fu sopra l'albero volgarmente conosciuto sotto il nome di Melia, e sarà pubblicato negli atti della sessione seguente.

Si fece noto in questa sessione, che a forma di quanto venne decretato nella precedente, la messa di requie per Federico Cesi, fondatore dell' accademia, e pei colleghi lincei defunti, avrebbe avuto luogo nella chiesa di s. Maria in *Ara-coeli*, mercordì 24 marzo 1852, alle ore 11 antimeridiane. Fu

Digitized by Google

altresì avvertito, che il collega sig. prof. D. Salvatore Proia, in questa funzione, avrebbe tenuto discorso funebre, per la chiara memoria dell'ab. D. Feliciano Scarpellini.

Il sig. Duca di Rignano in questa sessione, donò all' accademia il busto dell'ab. D. Feliciano cav. Scarpellini, già restauratore, e segretario perpetuo dell'accademia nostra, quando era essa di privata istituzione. Il busto medesimo, scolpito in marmo, è lavoro del valente artista sig. Rinaldi.

COMMISSIONI

La commissione incaricata di rivedere il consuntivo, che si riferisce all' amministrazione accademica del 1851, commissari essendo monsig. Ciuffa, il Rmo. P. Bertini, ed il prof. Ponzi, lesse il suo rapporto sul consuntivo medesimo. I nominati proposero all' accademia la completa ratificazione del consuntivo stesso; e di più che fossero a nome dei Lincei ringraziati gli amministratori dell'accademia, pei vantaggi che avevano recati agl'interessi della medesima. Inoltre i commissari stessi furono altresì di parere, che fosse ringraziato particolarmente il sig. principe D. Baldassare Boncompagni, per la sua generosità verso l'accademia. Le conclusioni di questo rapporto passarono a voti: quindi, essendo diecisette i membri ordinari presenti, ed il segretario, perchè uno degli amministratori, essendosi astenuto dal votare, i votanti si ridussero a sedici, e le riferite conclusioni furono adottate con quindici voti favorevoli, ed uno contrario.

CORRISPONDENZE

Fu comunicata una lettera del sig. segretario della società reale di Londra, con la quale viene ringraziata l'accademia nostra, pel dono delle sue pubblicazioni, fatto alla società medesima.

COMITATO SEGRETO

Il segretario fece noto, che dovendosi procedere alla nomina dei corrispondenti stranieri, per completare il novero dei medesimi, già fissato a cinquanta, erano i signori accademici ordinari pregati far giungere al segretariato dell' accademia i nomi degli scienziati, che volevano essi proposti a corrispondenti stranieri lincei.

Digitized by Google

Il comitato accademico propose la terna, composta per ordine alfabetico, dei signori

Commendatore D. Ludovico Ciccolini, già professore di astronomia nella università di Bologna.
Ottaviano Astolfi, professore di matematica nel collegio di *Propaganda Fide*.
Francesco Massimi, ingegnere.

a rimpiazzare la vacanza prodotta nel corpo accademico dei trenta membri ordinari, per la morte del prof. Dott. Giacomo Folchi, avvenuta il 12 agosto 1849.

Dalla votazione segreta, essendo 17 i votanti membri ordinari, risultò

	Voti	
	Bianchi	Neri
Pel Commend. Ciccolini	16	1
» prof. Astolfi	5	12
» l'ing. Massimi	5	12

Quindi rimase a pluralità di voti eletto il sig. Commend. Ludovico Ciccolini.

Il comitato stesso presentò una seconda terna, composta per ordine alfabetico, dei signori

Pietro Sanguinetti, professore di Botanica nella università romana.
Ottaviano Astolfi, prof. di matematica nel collegio di *Propaganda Fide*.
Francesco Massimi, ingegnere,

a rimpiazzare la vacanza prodotta nel corpo accademico dei 30 membri ordinari, per la morte del prof. Carlo Dott. Donarelli, avvenuta come sopra è detto.

Dalla votazione segreta, essendo 16 i membri ordinari votanti, risultò

	Voti	
	Bianchi	Neri
Pel prof. Pietro Sanguinetti . . .	11	5
» prof. Astolfi	4	12
» l'ingegnere Massimi	4	12

Digitized by Google

Quindi rimase a pluralità di voti eletto il signor professore Pietro Sanguinetti.

Per tanto fu incaricato il sig. presidente a voler supplicare S. Santità, perchè si degni approvare le due seguite elezioni, lo che fu mandato ad effetto con due separati rapporti del 22 febbraio 1852.

L'accademia, essendosi riunita in numero legale a mezz'ora pomeridiana, si sciolse dopo due ore di seduta.

Pubblicato il 30 *gennaro* 1853.

P. V.

Soci ordinari presenti a questa sessione.

Sigg. L. Ciuffa. — M. Bertini — P. Volpicelli — G. Ponzi — A. Coppi — I. Calandrelli — S. Proja — F. Orioli — C. Sereni — G. Alborghetti — B. Tortolini — B. Boncompagni — G. Pieri — A. Secchi — G. B. Pianciani — N. Cavalieri S. B. — Rignano.

OPERE VENUTE IN DONO ALL'ACCADEMIA

L'istituto Smitsoniano di Washington D. C. U. S. ha inviato « le Carte della Commissione Geografica delle coste »

Baja e Fiume Delaware.
Baja, porto, e contorni di New York.
Porto di New Betford.
Isole Fishers Sound.
Porto di Annapolis, fiume Severn.
Porto di New Haven.
Porto del Little Egg.
Porto di Holmes'Hole, e Tarpaulin Cove.
Porto di Oyster, e Baja Syosset.
Porto di New London.
Porto di Black Rock, e Bridgeport.
Porto di Edgartown,
Porto Sheffield, e Isole Cawkins.
Porto Nantucket.
Porto dell'Isole Captain O, e E.

Digitized by Google

Baja d'Huntington.
Sbocco del fiume Chester.
Porto Hyannis.
Fiume Pasquotank.
Porto dell'Isole Cat, e Ship.
Costa occidentale (Ricognizione).
Porto occidentale delle coste occidentali di Long Island.
Isole Hart e City, e Porto della punta Sachems.

Contorni :

Di Capo Carnaveral.
» *Hatteras inlet.*
» *Hatteras shoals.*
» *S.t Andrews shoals.*

Quadri sinottico-geografici, indicanti il globo terrestre nello stato fisico, politico, morale, compilati sulle opere classiche di geografia, dal sacerdote VINCENZO BRANCIA *da Nicotera.*

Prolusione agli studi delle lettere latine ed italiane del seminario di Nicotera, per l'anno scolastico 1849 *e* 1850, *dello stesso.* Napoli 1851, un fasc. in 8.

Memorie dell'accademia delle scienze dell'istituto di Bologna. Tom. 2, fasc. 4. Bologna, 1851 in 4.

Zoologia popolare. Lezioni di anatomia e fisiologia animale del sig. VITTORE TREVISAN. Padova, 1851, un vol. in 8. Parte I.

Herbarium Cryptogamicum Trevisanianum. – N. 1. (*Rhizocarpae, Calamariae, Filices, Selagines.*) Lo stesso. Padova, 1851, un fasc. in 8.

Della supposta identità specifica de' Licheni, riuniti dallo Schaerer *sotto al nome di* Lecidea *microphylla. Nota letta all'I. R. accademia di scienze, lettere, ed arti di Padova,* dello stesso. Padova, 1851, un fasc. in 8.

Seconda nota sul bianco de' grappoli, dello stesso. Padova, 1851, un foglio.

Sulla composizione dell' esercito pontificio; lettere del cav. capitano ORESTE BRIZI. Firenze, 1851, un fasc. in 8.

Comptes Rendus . . . . *Conti Resi dell'accademia delle scienze di Parigi (in corrente).*

Annali di scienze matematiche e fisiche, compilati dal prof. BARNABA TORTOLINI, fasc. di ottobre, novembre, dicembre 1851, e gennaio 1852.

Della vita, e delle opere di Gherardo Cremonese, traduttore del secolo duodecimo, e di Gherardo da Sabbionetta, astronomo del secolo decimoterzo; notizie raccolte da BALDASSARE BONCOMPAGNI. Roma, 1851, un fasc. in 4.

Digitized by Google

Giunte, e correzioni allo scritto intitolato : Della vita e delle opere di Guido Bonatti, astrologo ed astronomo del secolo decimoterzo; notizie raccolte dallo stesso. Roma, 1851, un fasc. in 8.

In historiam creationis mosaicam commentatio; auctore Io. Babptista Pianciani S. J. Napoli, 1851, un fasc. in 8.

Sulla vita e sulle opere di Guido Bonatti; lettera dei prof. Luigi Maria Rezzi, bibliotecario corsiniano, al signor don Baldassare *de'principi* Boncompagni. Roma, 1851, un foglio in 8.

Sulla vera ed unica origine del calcino nei bachi da seta; esperimenti ed osservazioni dell'ab. G. A. Longoni. Monza, 1851; un fasc. in 8, con carta litografata.

						ERRORI	CORREZIONI
Tom.	IV.	pag.	534	lin.	14	scopre	copre
»	»	»	581	»	7	13°.0 13°.	12°. o 13°.
»	»	»	661	»	11	dalle	delle
Tom.	V.	»	146	»	33	il sal gemma	*si tolga*
»	»	»	ivi	»	34	l'acido solforico	*si tolga*

Digitized by Google

Digitized by Google

ATTI
DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

SESSIONE III^a DEL 13 APRILE 1852

PRESIDENZA DEL SIG. PRINCIPE D. PIETRO ODESCALCHI

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

BOTANICA - *Illustrazione dell'albero volgarmente conosciuto sotto il nome di Melia - Memoria postuma del prof.* CARLO DOTT. DONARELLI.

La *Melia Azedeach*, così denominata da Linneo, è un'albero della famiglia naturale delle Meliacee di Jussieu, che dalla Siria sua prima origine si propagò, e si naturalizzò per coltivazione in altre parti dell'Asia, come pure nelle regioni mediterranee dell'Africa, e dell'Europa, non che in varie provincie dell'America settentrionale.

Questa pianta fu posta nel genere Melia, per le foglie delle sue specie, più o meno somiglianti quella del nostro Frassino, *Fraxinus excelsior L.*, o Melia de'Greci: era prima conosciuta dai botanici sotto il nome di Azederach, costituito in genere dal Tournefort, che è il nome arabo col quale forse prima dal Rhazes, e più sicuramente dall'Avicenna (1) al principio dell'undecimo secolo dell' era nostra, si fece conoscere come pianta venefica, e insieme medicinale. Da ciò poi seguì, che naturalizzata in Europa si conobbe dal volgo pur anco collo stesso nome, sebben corrotto in quello di *Azabrach*, ovvero con altri, che gli vennero dati, a seconda degli usi che di essa si fecero, o per tutt' altro che gli fu attribuito. Coteste volgari denominazioni egualmente vigenti tuttora, sono *Paternostri di s. Domenico*; *Albero della Pazienza*, ovvero *Albero Santo*, in quanto che co'suoi semi si facevano, come ancora si fanno, gli acini da Rosarii, che il cristianesimo ripete

(1) Avicenna. Canon medicinae ex castigatione Alpagi Bellunensis. Venetiis 1595. Vol. 2. in fol.

Digitized by Google

da s. Domenico, come la *cintura di s. Pazienza*; *sicomoro falso*; *albero di Zaccheo*; *fico d'Egitto*; o *siccomoro*, corrotto da *sicomoro*, perchè un tempo confuso col vero Fico Sicomero dell'Egitto, e della Palestina, albero al quale si vuol riferir quello, sul quale nelle sacre carte, leggesi esser salito Zaccheo, per vedere il passaggio di N. S. G. C. Finalmente ebbe il nome di *Perlaro*, essendo chè i suoi rami portano racemi abbondevoli di frutti, ne'quali per la forma e grandezza loro si credette trovare un'analogia colle perle.

Quando, e come s' introducesse la sua coltivazione in Europa, non si può bene definire; solo può dirsi di positivo, dietro la lettura di quei primi botanici, che parlarono dell'Azederach di Avicenna, quali sono Mattioli, Dodoneo, Clusio, ed il Lobelio, che la coltivazione di tal' albero in Italia, nella Spagna, ed in Narbona, è a reputarsi almeno dai principii del secolo XVI. Posciachè alla metà circa di detto secolo, quando i prefati autori dettavano le loro opere, non dicono di rinvenirsi una qualche rara pianta di Azederach nei detti luoghi, ma raccontano dell' abbondevolezza di essa, e che era non solo nei giardini di Siviglia, ma perfino, come narra il Clusio, ivi già usata come ricco ornamento delle vie reali, ed anche del palazzo regio; lo che senza dubbiezza fa credere ad una coltivazione così avanzata per anni, da potersi far ben rimontare, almeno per la Spagna Sivigliese, al principio del XVI secolo. E fin quì teniamo di aver discorso rispetto all'epoca, ed alle regioni dove prima questa pianta si conobbe coltivata.

Ora poi venendo a ragionare sui dati di semplice, benchè con plausibile induzione, per quanto a noi sembra, ecco quale sarebbe l'opinione nostra. In Ispagna, dominata nel medio evo dai Mori, potrebbe ben credersi introdotta fin da'tempi loro per uso medicinale, se per parte de'medici; o per temperare l' ardore del sole colla sua grata ed olezzante ombra nei luoghi frequentati delle città caldissime di quel clima, prendendo in ciò norma dall'Affrica, dove già ben poteva esser coltivata, come poi già il Rauwolfio nel 1754 la trovò a tal fine coltivata nelle piazze di Tripoli. Ciò poi prende ancora maggior fondamento, se riflettasi al perchè dell'antico nome, che volgarmente si ebbe quest'albero di *albero de'Paternostri di s. Domenico*, e di *pazienza*, essendo stato il Rosario introdotto nel cristianesimo sul cominciare del XIII secolo dal detto Santo che era in Ispagna, ed ove ebbe dei molti conventi. Si può pur credere, che fin d'allora trovassero i suoi Padri, se non egli stesso, in pronto que'graziosi, duri, e commodamente forabili acini dell'Azedarach, per far Rosarii nella Spagna, dove solamente era abbondevolissima più che altrove, a testimonianza del Clusio nel XVI secolo, quando cominciò di essa a parlarsi dai

Digitized by Google

botanici, come sopra si disse, perchè allora unicamente coltivata a tal'uso in Italia, dicendo il Mattioli, per lo più trovarsi ne'conventi de'frati, che de'suoi frutti fanno la corona dei Paternostri, la qual pratica par bene aver avuto principio nei conventi antichissimi de'PP. Domenicani. Per le quali cose tutte fin quì discorse, riteniamo assai verisimilmente, che la detta Melia siasi fin dal medio evo introdotta nella Spagna meridionale per opera Moresca, e sia il primo albero esotico, di quelli volgarmente detti dolci, e di poca vita, che venisse adoperato per utile abbellimento delle vie reali, e delle città. Con esso forse, dietro l'esempio orientale, s'incominciò questa specie di pubblica coltivazione, propagata poi dalla Spagna in altri paesi, e fino nel Nord, ove meno si ha bisogno ripararsi dall' ardore del sole; e che per altri alberi successivamente aggiunti, ed europei, ed asiatici, e sopratutto americani, siensi rese gaje, e piacevoli le pubbliche vie, ed ameni i privati passeggi; sebbene non giungano essi alla maestà, ed alla tarda comodità della sempre fronzuta Elce, *Quercus ilex L.*, tanto accolta dai nostri maggiori.

Dopo ciò venendo a dire delle qualità, e degli usi di cotesta pianta, ricorderemo innanzi tutto, come dagli Arabi, dietro l'autorità d'Avicenna, e poscia del Rhazes, venne dichiarata venefica, massime nel suo frutto, così da poter perfino riuscir mortifero l'uso di questo, che offende lo stomaco ed il petto; veleno principalmente analogo a quello del Leandro, *Nerium Oleander L.*, pel quale giovano gli stessi rimedii che valgono contro al primo.

D'altronde però riguardarono pure l'Azederach come un medicamento, dicendo che il succo, ed il decotto delle foglie e de'fiori suoi erano valenti a deostruire presi internamente, ed esteramente ad uccidere i pidocchi, ed a far crescere i capelli, come credevano, che facesse la canape; della corteccia poi contaveno come godesse virtù di guarire dalle febbri umorali, o flemmatiche come essi dicevano.

Questo è quanto si disse, più sulla fede di quei medici, che per altre osservazioni di esso albero ne' libri degli antichi botanici; tranne che rispetto alla forza venefica de' suoi frutti, aggiunse il Rauwulfio aver visto morire i cani dandone loro uniti al cibo; ed il Clusio avvertì, che gli uccelli tutti gli schifano: dalla quale avversione, dice il Mattioli, deve trarsene pur segno di loro tristezza, ond'è che l'epiteto di mortifero fu dato all'albero, e fu raccomandato a quei che lo coltivano ne'loro giardini, ad esser guardinghi perchè non ne venisse danno ai loro domestici, o ai loro congiunti. E questa avversione degli uccelli pei detti frutti è pur vera, ma è d'avvertirsi, non esser così assoluta, che mai accada rispetto ad essi il mangiarne.

Digitized by Google

Noi abbiamo veduto, come viddero tutti gl'inservienti del Giardino Botanico Romano, dov'è un viale di Melie, negl'inverni rigorosi, e massime dopo le nevi, ed i geli ripetuti, che nel gennaio gli uccelli detti Caponere, *Sylvia atricapilla Lathr.*, non avendo da che trarre nutrimento, si cibavono de' frutti delle dette melie, ivi abbondantissimi e maturi, rimanendo però essi da tal cibo tanto indeboliti, da volare a stento a poca altezza dal suolo, ed a salti; talmentechè era facil cosa l'impadronirsi di loro. Presentavano essi sintomi d'istupidimento, ai quali più o men presto, succedeva la morte, e morti se ne trovavano pel giardino, e dopo morte davano un fetore, che ci parve doversi paragonare a quello dell'olio di ricino alterato. Dal qual fatto resta incontrastabilmente comprovata la natura venefica, da riferirsi forse a quella di *narcotico-acri* senza dubbiezza alcuna per gli uccelli, almeno di questa specie, mentre altri non ne vedemmo su quegli alberi che ne mangiassero, nè alcuno di quelli, che pur si rinvengono nel giardino, come i merli, *Sylvia merula Sav.*, ed i tordi, *Sylvia musica*, *Sav.*, fu da noi riconosciuto avvelenato.

Essere puranco all'uomo di nocumento coteste piante pei frutti, e forse ancora per le foglie, si rileva da un' altro fatto insigne, qual'è quello garantito da Bory de S. Vincent (1): ed è che in una città dell'Andalusia, chiamata santa Maria del Porto, l'acqua di una sua fonte contenuta in alcune grandi vasche, che si aveva cura di tener sempre piene a pubblica commodità, divenne decisamente mal sana, per esservisi piantate intorno delle grosse melie dai soldati dell'invasione francese del 1808 al 1813; e ritornò innocentissima come prima dopo il taglio di quelli alberi, poichè il farmacista Guttiers reputò doversi l'avvelenamento di quell'acqua, all'infusione de'semi, (e noi aggiungeremo puranco a quella delle foglie) che abbondantemente entro di essa cadevano.

Nè diversamente accadde per quanto concerne le sue facoltà medicinali; poichè fino al terminare del passato secolo, poco, o nulla ne venne parlato, e parlandosene non si ripetè di esse, come pur fece il Lemery nel suo dizionario delle droghe semplici, che si ebbe per classico in tutto il XVII, e gran parte del secolo XVIII; non si ripetè dico se non quanto si era detto prima dagli Arabi. Fu solo per quanto sappiamo il Lourrerio quegli, che pel primo richiamò fondatamente l'attenzione de'medici sulle virtù dell' Azederach, poste da lui in onoranza nella sua celebre Flora Coccincinese, pubblicata in Lisbona nel 1790; dove fa certa fede riuscire quella efficace rimedio in varie infermità,

(1) Dict. class. d'Hist. nat. art. *Azederach*.

Digitized by Google

ma sopratutto nelle verminazioni. Questa virtù antelmintica venne poi successivamente comprovata non solo, ma dimostrata esistere in quel vegetabile al più alto grado da Blume (1), dall'A. Richard (2), da Chapetin (3), e dal Kollok (4); cosicchè non v'è in oggi dubbiezza alcuna, che la corteccia amara, e nauseabonda della sua radice, massime raccolta in marzo ed aprile, quando l'albero è in succhio, e sopratutto allora adoperata fresca, vale non solo ad espellere i lombrici, ma perfino le terribili Tenie. Nè vuole altrimenti adoperarsi il suo decotto, che nei casi più gravi, come di tenia, ponendo oncie 4 radice fresca in 3 fogliette di acqua, fino a ridursi ad un decotto saturo di color caffè carico, amministrandone da mezza ad un'oncia. ogni due o tre ore, fino che non si espellano i vermi. Alle volte cagiona dei vomiti, e nello stesso tempo degli scarichi di ventre, che non sono di conseguenza. Che se in qualche temperamento più delicato, fossero troppo forti, non sarebbe da temere se sopraggiungesse un qualche deliquio, od altri sintomi de'suindicati, rispetto alle sue proprietà venefiche; perchè presto cederebbero, o da se, o coll'uso di poche goccie di etere in un poco d'olio d'olivo, secondo il dettato del Dott. Tournon.

Oltre a questa, che è pure la primaria ed insigne virtù di siffatta Melia, ancora delle altre, se non trovate nuovamente, confermate pur furono da osservazioni: così dal Michaux (5), come da'succitati autori, si accertò ancora, che in alcuni luoghi tanto dell'Asia, quanto dell'America si usa come tonica, preservativa da una malattia analoga al cholera, e come antisterica, al qual'uopo è comunemente adoprato il decotto delle sue foglie a Calcutta; ed il Dottor Kiston accerta di averle ritrovate utili nella sua pratica (6). Si ritrovò pure realmente antisterica questa stessa decozione, e la polpa del frutto si riconobbe altresì antitignosa; poichè in America, come dice il Coxe, ed in Persia a testimonianza del Michau, un unguento preparato colla polpa di tali frutti, si adopra a guarire cotesta schifosissima infermità; e può forse dirsi come antireumatica, se vogliasi a lei appropriare la virtù, che nella sua vicina specie il Dottore Ainslie (7) disse essere il decotto, o la polvere delle sue foglie nel reumatismo cronico. Ad onta di tutto questo peraltro, i rimedii fin quì discorsi, che

(1) Flora di Giava 1821.
(2) A. Richard Botanique medicale. Paris 1823.
(3) Topographie medicale de l'Isle de France.
(4) Coxe American dispensaris.
(5) Histoire des arbres forestiers de l'Amerique Septemtrionale 1810 a 13 Paris vol. 3 in 4.°
(6) Revue Medicale IV, 282.
(7) Matière. Medic. Indig. II. 454. Secondochè ne riferisce il Mérat, Diction. de Mat. Med.

Digitized by Google

con vantaggio reale dell'umanità, e per quanto si scorge fin da tempi antichissimi si adoperarono, come tuttora si adoperano nell'America del Nord, ed in gran parte dell'Asia, non che in alcune regioni dell'Affrica, non vennero adottati finora in Europa, e crediamo che non lo saranno in seguito; poichè per le infermità succitate, la materia medica possiede molti altri rimedii non meno efficaci, e privi di ogni venefica qualità, specialmente per quello che riguarda il curare in genere dai vermi. Possiede infatti la materia medica la preziosa, ed innocua Santonina, e per la terribile tenia, contro la quale si sarebbe dovuta anni indietro impiegare, ora le si rende inutile; poichè con eguali incommodi, quali son quelli, che essa può arrecare, di disturbi nervosi, di deliquii, di vomito, e con sicurezza non minore, abbiamo il decotto che si fa della corteccia della radice del granato silvestre, ora generalmente usato da tutti i pratici, alla quale vengono in oggi sostituiti i fiori del Cousso (*Brayera antelmintica Kuth.*), siccome riconosciuti ancor più validi di detta corteccia, ad espeller la tenia.

Facendoci ora a considerare le altre qualità e gli usi di questo albero, diremo, come il suo legno, sebbene non molto pesante, pure per la finezza, ed unione del suo grano, per il suo piacevole colorito fra il roseo pallido e carnicino, e per il bel lucido, che è capace di prendere nel suo pulimento, potrebbe riuscire anche fra noi utilissimo per l'arte dell'ebanista, come in America, dove largamente al detto uso si adopera il tronco suo a far pregievole mobilio di casa; che questo nelle regioni calde d'Europa, come nel nostro paese è pur albero, che già fra i 25 a 30 anni è ben maturo, e grande così da dare ampie tavole, avendo ordinariamente in detta epoca la circonferenza di ben due palmi di larghezza.

Nè l'interessantissima arte della tintura deve trasandarsi, poichè Thiebaut afferma, il legno e le radici della Melia somministrare solida e piacevole tinta rosea, un po' velata di Nankin; ma essendovi delle altre sostanze che danno in più gran copia un tal colore, ed anco più bello, non cadde punto in pensiere ad alcun tintore di far uso del legno e delle radici di quest'albero, affine di utilizzarne la tinta.

Racconta il Richard (1) come in alcuni paesi estraggano dai frutti della Melia, dell' olio buono per ardere. Difatti Endlicher, nel suo Enchiridion Botanicum dice « Oleum quod seminibus exprimetur, alendis lampadibus aptum » La qual cosa ci sembra doversi tenere in considerazione.

(1) Op. cit.

Digitized by Google

Quanto alla coltivazione, gli conviene quella che si pratica per gli alberi dolci d' ornamento nelle nostre pepiniere. Nè sappiamo come i continuatori del Dizionario d'Agicoltura dell' abate Pozier, asseriscono non potersi tal pianta coltivare all' aperto presso noi, mentrechè il fatto addimostra tutto il contrario. È questo anzi un'albero il quale dopo aver preso sufficiente sviluppo, si può abbandonare a se stesso; non temendo neppure freddi, nevi e gelate, e resistendo anco a venti impetuosi. Però dilicato alquanto si è nella sua giovinezza. E però è bene assoggettarlo a pali, affinchè venga diritto, e si deve badare che i pali non l'offendano, ponendo fra l'albero ed essi dei cuscini di paglia: convien pure mondarlo dagl'insetti, che si potrebbero annidare nella sua corteccia, e purgar questa dalle piante parasite. Quando venga potato e mondato colle regole dell'arte, e spesso irrigato durante i calori estivi, acquista un bello sviluppo, e fa tal mostra di se, e caricasi talmente di foglie e fiori, e in particolare se trovasi in buona esposizione, da rendersi bellissimo e piacevole ornamento delle pubbliche passeggiate, siccome già ne abbiamo di volo toccato. Avverte il Mirbel, che allorquando la pianta è giovine, e l'inverno minaccia d'esser rigoroso, è bene di coprire le sue radici, con un letto di foglie secche, ed invilupparne il tronco con della paglia. Ne'climi freddi non potendo vivere all'aria aperta (come p. e. a Parigi) l'inverno viene ricoverato nella stufa temperata; ma ognun vede come in tal caso non si possano ottenere che alberi gracili e di poco, o niun conto.

Digitized by Google

Elogio funebre del prof. D. Feliciano Scarpellini *restauratore dell'accademia dei Lincei, detto nella chiesa di s. Maria in* Ara-Coeli, *il giorno* 24 *marzo* 1852, *nelle solenni esequie dei Lincei defonti, dal sacerdote* Salvatore Proja, *uno dei XXX socj ordinari.*

Onorevoli Accademici

Santo e lodevole consiglio fu il vostro di pregar pace ai trapassati colleghi, e di celebrare solenni esequie a que'valorosi, da cui ereditaste il nome glorioso di Lincei, e col nome il tesoro della loro sapienza, e l' esempio delle loro virtù. La vostra prece ascese come incenso odoroso nel cielo, dove è a credere che quanto eglino adombrarono nelle lor carte, or rimirino senza alcun velo nella divina essenza. Resta che a conforto della vostra pietà io dica le lodi di alcun di loro, ed a voi rammenti i fatti egregi, onde venne in maggior fama, e maggior titolo si acquistò ai nostri suffragi. Ma quale io trascieglierò a nobile subietto della mia orazione? Sarà egli tra gli antichi, o tra i moderni Lincei? tra i Cesi, i Galilei, i Colonna, gli Stelluti, i Porta; o tra i Pessuti, i Morichini, i Gismondi, i Venturoli, i De Vico? Ombra veneranda del più caro de'miei maestri, io ti ravviso dal crin canuto, dalla spaziosa fronte, dagli occhi di sottil veduta, dal grave e dignitoso portamento: tu vieni a buon punto subjetto e argomento nobilissimo al mio sermone... Sì, o signori, io vi narrerò la vita del professore D. Feliciano Scarpellini, che fu maestro a se stesso ed a Roma in ogni maniera di utili studj; che tra i redivivi Lincei ebbe nome e grado di principe e di rigeneratore; che alla perspicacia della mente accoppiò la bontà del cuore, e le virtù del vero sapiente. E se la mia narrazione non risponderà al merito del valentuomo, ed alla giusta vostra espettazione, non a difetto di buon volere, bensì alla scarsezza attribuitelo del mio ingegno e della mia facondia, ma non mi negate per questo la vostra cortese attenzione.

Di Filippo Scarpellini e Catterina Piermarini, sorella del sommo architettore Giuseppe, nacque Feliciano in Foligno nel 1762. Non andò guari che i solerti genitori scorgessero nel loro figliolino indizj di buona mente, e di cuor generoso, il perchè si adoperarono a tutta possa acciò fosse nutricato del santo alimento delle virtù e del sapere, pria fra le domestiche mura, e poi nelle pubbliche scuole del seminario. Tra le nobili tendenze, che nella giovinetta età si manifestarono in lui e forti e veementi, è a rammemorare la pietà, e l'amor grande a tutto che riguarda le auguste cerimonie, che ren-

Digitized by Google

dono venerata e cara la cattolica religione anche agli occhi de'meno credenti; quindi avvenne che volle assai per tempo vestire le umili divise di persona di chiesa, ed entrare nel novero di que'fortunati, che scelgono il Cristo a loro porzione, ed eredità (1). O garzone dalle nere vestimenta, tu non prevedi che con esse un giorno comparirai scherno ed ammirazione ad un tempo nel consesso legislativo della imperiale Parigi (2)! Addotrinato che fu nelle italiche e nelle latine lettere dal celebre professore D. Giovanni Mengozzi, ed iniziato dal Poggi nei veri della geometria e della dialettica, grande desiderio gli prese di trarre a Roma per attendere a più alti studi nell' Università Gregoriana, detta altrimenti Collegio Romano, e per fornirsi di quella scienza, senza la quale Iddio rigetta dal sacerdozio ognuno che osa di accostarvisi (3). Non la casa paterna di scarse e limitate fortune, benchè di civil condizione, ma la patria ricca delle beneficenze di benemeriti cittadini lo soccorse dei necessarj ajuti inviandolo alunno al collegio, che dalla provincia che lo istituì, ebbe nome di collegio dell'Umbria. Santissima istituzione! una di quelle che lungi dal perire, dovrebbero anzi perpetuarsi ed accrescersi per temperare gli insulti della sorte, o piuttosto di que' barbassori di falsa politica, che vorrebbono la dottrina ereditaria de' soli ricchi, come il censo ed i blasoni. Stolti! che non avvertono come Iddio donò l'ingegno ad ognuno, e lo pose nella mente del ricco egualmente che nella mente del povero, e talvolta più in questa che in quella. Ciechi! che non veggono gli astri sfolgoranti dei Pessuti, dei Mastrofini, dei Calandrelli, dei Conti, dei Richebach, sorti da umili e poveri abituri a illuminare e a far bello di tutta la sua bellezza l'orizzonte scientifico di questa metropoli. E tale fu pure lo Scarpellini contemporaneo a questi valorosi, astro cioè spuntato da basso luogo, ma fulgido per modo che fin dall'aurora ben dava a divedere quale poi sarebbe stato il suo meriggio. Or quest' aurora io ravviso nelle scuole dell'Università Gregoriana, dove in tutte classi egli è non lodato solo, ma ammirato, non pur dai condiscepoli e dai coetanei, ma dai maestri, che spesso da suoi dubbj e da suoi dimandi trassero

(1) Pont. Rom. in prima tons.

(2) Si allude all'abito d'abate, che non volle mai smettere quando intervenne all' assemblea legislativa a Parigi, come si dirà in seguito. Quindi accadde che essendo il solo a vestire in quel modo, benchè vi fossero parecchi altri ecclesiastici, tra quali il P. Lampredi, gli occhi di tutti erano rivolti sopra di lui, chi giustamente lodandolo, chi con poco senno motteggiandolo.

(3) Osea 4. 6.

Digitized by Google

bella occasione di addottrinare se stessi. Ed è bene che rammentiate, o signori, quali maestri costoro fossero: furono essi l'Arbusti, il Marconi, il Parasassi solenni dottori in divinità; il Testa, il Cavalli, il Calandrelli filosofi e matematici secondi a pochi. Ma Feliciano non ebbe guari bisogno della lor scuola: la natura gli avea infuso la scintilla del genio, lo studio la fe divampare: questi furono i suoi veri maestri. E chi se non la natura e lo studio lo abilitarono a dirigere nella specola Caetani le osservazioni astronomiche, e più particolarmente le meteorologiche? nelle quali benchè novizio, e nella verde età di anni 23, tanta valentia egli dimostrò e tanta perizia, quanta mai se ne sarebbe potuta sperare da chi fosse stato già uso a seguire da lunga pezza la natura come nella costante armonia delle sfere, così nelle variabili vicissitudini degli elementi. Perlochè tosto die' vita e nutritura a quelle periodiche *effemeridi*, che con utile e gradimento dell'universale quindi innanzi in quella specola si pubblicarono.

Pertanto ei fu sacerdote di Urania pria che fosse sacerdote del Dio vivente; del Dio che congiunse le fulgide Plejadi e segnò il giro di Arturo; che fa sorger Lucifero, e adduce Espero sulla faccia della terra (1): ma nell'anno avvenire (1787) fu anche rivestito di questo regale, e più sublime sacerdozio, e giunse alla meta de'suoi lunghi e ardenti desiderj. Ora sì che la sua mente si è illustrata di superno splendore, e la sua scienza è fatta più venerevole dal sacerdotale carattere; resta che la rivolga a benefizio della chiesa e della società, e adempia al solenne mandato del *doceto* dato in particolare maniera a'suoi ministri da Lui che scese dalla destra del Padre ad ammaestrare e vangelizzare l'umana famiglia (2). E già dava opera a coltivare le novelle piante spuntate nell'eletto giardino del collegio dell'Umbria, di cui era stato alunno, quando il cardinal De Zelada gli aprì più ampia palestra nell'Università Gregoriana, che lo avea accolto studiante, nominandolo sostituto al Guidi nella cattedra di fisica. Durò da oltre sei anni in questo laborioso esercizio, e fu ai discenti egregio maestro, padre amoroso, splendido esempio di ogni bella virtù. Per questi titoli crebbe in grazia dell'esimio porporato, prefetto e proteggitore generoso di quella celebrata università, il quale conoscendo che il suo facile ingegno si piegava a tutto, alle divine e alle umane cose, alla filosofia dello spirito come a quella dei sensi, lo creò professore primario di logica e me-

(1) Iob. 38.
(2) Mat. 28.

Digitized by Google

tafisica nell'anno 1797, e quasi al tempo stesso direttore della collezione mineralogica del museo Kirkeriano. A chi, maravigliato di così disparate incombenze, esclamasse con Newton « o fisica ti guarda dalla metafisica! » io risponderei francamente che, salva la riverenza dovuta a sì grand' uomo, questo apoftegma, se pure è suo, non è conforme a verità, dove s'intenda che ambe queste scienze non bene allignano nello stesso ingegno, e non possono degnamente professarsi da un solo e medesimo uomo: il Leibnizio fu sommo matematico, fisico, e filosofo; tale fu pure il Cartesio; e anche a' giorni nostri abbiamo esempio dell' impugnato connubio in un fisico distinto della regale Partenope (1), che legge con fama di sottile pensatore dalla cattedra del Galluppi e del Genovesi. Tuttavia non io niegherò che lo Scarpellini benchè assai valesse nelle razionali discipline, era, quasi direi, più chiamato allo studio del mondo corporeo, che non a quello del mondo intellettuale, e più appartenne alla scuola del Galilei, che non a quella di Vico. Di che dette più ampie prove allorchè la divina Provvidenza, che negli arcani de' suoi consigli spesso rivolge le opere dei tristi a benefizio dei contristati (2), fece sì che scendendo egli dalla cattedra di metafisica per false imputazioni (3) ascendesse poco di poi (1801)

---

(1) Luigi Palmieri.

(2) Rom. 3.

(3) Fu imputato di convivenza al governo repubblicano del 1799: quanto ciò fosse falso, e come si diportasse nelle cariche che gli fu giuoco forza di accettare in que'sinistri tempi, si fa manifesto dai seguenti documenti.

I. „ L'onesta condotta tenuta dall' Ab. Scarpellini, e la utilità, che in tempo della sedicente repubblica ha egli procurata e recata alla religione ed ai luoghi pii, comprovata con luminosi documenti, e contestata dalla Giunta di Stato, non lascia luogo a sinistre opinioni contro di lui „. = Per la suprema Giunta di Stato = Pietro Principe Gabrielli. = Li 30 del 1800.

II. „ Noi sottoscritti attestiamo che il sacerdote D. Feliciano Scarpellini, avendo a caso conosciuto il commissario francese Monge, il quale intervenne ad un'accademia di fisica nel Collegio Umbro-Fuccioli, di cui il sudd. Scarpellini è rettore, ed avendo al medesimo raccomandato la conservazione del suo collegio, fu dal detto commissario inaspettatamente destinato all'impiego di tribuno, e di socio dell'istituto nazionale nella classe di fisica, in riguardo de'suoi studi, e dell'impegno e fatiche sue per l'istruzione della gioventù; le quali cariche le accettò in seguito del consiglio di savi e dotti ecclesiastici (tra i quali il teologo insigne D. Gio. Carlo Bonomi con voto scritto) sul riflesso di conservare il collegio sudetto, per il quale l' Emo Antonelli fece ad esso più volte premura a voce e per lettere impegnandolo a non abbandonarlo; e più ancora perchè vi fossero tra gl'impiegati alcune probe persone, che agir potessero la buona causa, e far argine ai mali, che si minacciavano alla religione. Attestiamo inoltre che il medesimo sacerdote in tutto il tempo del suo impiego continuò in quella savia condotta, che si conveniva al suo carattere di ecclesiastico, e che ha sempre menata in tutto il tempo della sua lunga dimora in Roma: che ha sostenuto sino al presente il Collegio affidatogli dall'Emo Antonelli sottraendolo alla co-

Digitized by Google

alla nuova cattedra di fisico-chimica per giusta retribuzione. Ed eccoci al tempo degli studi suoi più fervorosi, eccoci al principio della sua grandezza, e della maggiore sua gloria. D'ingegno acuto e penetrativo interroga di per sè la natura, e ne rivela a' discepoli le misteriose risposte; laborioso e instancabile specola co' suoi allievi, istituisce con essoloro frequenti esperimenti, ripete quelle dei Volta e dei Galvani, dei Franklin e dei Beccarìa, dei Davy e dei Fourcroy; nato con naturale disposizione per la meccanica, costruisce per la sua scuola apparati di chimica, macchine elettriche e pneumatiche, pile Voltiane, strumenti di ottica, di eudiometria, di meteorologia. Chi non comprende il valore di un fisico, che riunisce alla teorica cognizione delle macchine l'arte di fabbricarlo? Or questo pregio forma il carattere distintivo dello Scarpellini, e lo fa singolare: egli ebbe svegliata la mente, e destra la mano, quella per inventare, questa per attuare, colla scienza giovò alla meccanica, con questa soccorse alla scienza. Ma vuoi tu veramente vedere dove giungesse il valore meccanico-scientifico del mio Feliciano? Vieni meco nel gabinetto di fisica dell'Università romana, nel quale fu in gran parte traslocata la pregevole collezione delle sue macchine: chi immaginò e diresse il lavorio di quella grande bilancia idrostatica sensibile sino ad $\frac{1}{24}$ parte di un grano sotto il peso di libre 6, che servì di base alle delicatissime operazioni per lo stabilimento del sistema metrico negli stati romani (1)? lo Scarpellini: chi elaborò quella bussola magnetica di *declinazione*, e l'altra che dicono d'*inclinazione*, ambe grandemente lodate da Alessandro Humboldt, ambe esposte, e premiate unitamente alla bilancia con una magnifica medaglia di oro nel concorso delle arti e manifatture del 1810 (2)? lo Scarpellini: chi perfezionò quella tromba da incendio, modello e campione delle altre costrutte di poi da abili artisti

---

„ mune distruzione a costo di sue spese e fatiche, e perfino della vita: che si fece responsabile per „ far rimanere in Roma due ecclesiastici addetti alla cura delle anime: che fece riaprire l'oratorio „ del Pianto, e impedì che fossero soppresse le congregazioni del collegio romano: che si oppose „ sempre per quanto potè agli urti contro la religione ed il culto: ec. ec. „ — Roma 8 novembre 1799. Firmati: il parroco Onofrio del Sole; il parroco Lorenzo Cardella; il cav. Linotte; Alessandro Silva, ec. ec.

(1) Vedi il pregevole libro, *Prospetto delle operazioni ec. fatte in Roma per lo stabilimento del sistema metrico* stampato nel 1811 pei tipi de Romanis, dove sono descritti tutti i particolari di questa bilancia, e de'suoi annessi.

(1) E'degno di essere qui trascritta la bella lettera onde il dotto Ab. Colizzi ispettore generale, solleticò, dirò così, lo Scarpellini, ad arricchire delle sue macchine la esposizione.

Digitized by Google

ad uso di que' baldi militi, che diconsi *vigili*? lo Scarpellini: chi donò alla scienza pirostatica quel prodigioso congegno, che dicesi *piroscopio*, onde esplorare i minimi effetti della dilatazione dentro i limiti della scala termometrica in qualsivoglia spranga metallica? chi compose con verghe siffattamente esplorate quel pregevole pendolo di compensazione (1)? lo Scarpellini. Mi passo del microscopio d'Amici, del quadrante portatile, dell'infinito numero d'istrumenti meteorologici ed eudiometrici: ma potrò io passarmi delle nobili macchine, di cui adornò la splendida specola per le energiche sue cure, e sotto la sua direzione innalzata a Dio creatore su questo colle famoso del Campidoglio? mai no: e comunque l'arte oggi si pregi di averle condotte a più squisita perfezione, nondimeno a gloria del mio protagonista dirò che sua è quella macchina parallattica fornita di cannocchiale acromatico; suo il circolo moltiplicatore, che rivaleggia con quello del Reinchebach, che stagli a fianco; di sua invenzione l'elegantissimo montante del grande riflettore di marmo *tenario* di 8 piedi di foco elaborato dal Gatti; lungo lavoro delle sue mani il quadrante murale improntato di nuova divisione (2), che ad onta del nobilissimo circolo meridiano di Ertel da col-

---

„ L'ispettore generale delle arti e manifatture negli stati romani al signor ab. Scarpellini ce-
„ lebre fisico e matematico.

„ Signore: ella sa che il dì 15 del corrente agosto avrà luogo in Campidoglio un genera-
„ le concorso di premi ed una esposizione dei prodotti dell'industria dei romani dipartimenti. Se
„ un Herschel ed un Fischer si sono fatti una gloria, malgrado la loro più elevata perizia nella
„ fisica e nelle matematiche, di costruire colle loro mani gl'istrumenti analoghi a queste scienze
„ sublimi, io son certo che ella non prenderà a sdegno di far conoscere all'Italia, che ella è il
„ rettificatore della celebre bilancia, il perfezionatore dell'idrobolo e della bussola microscopica di
„ declinazione, e l'inventore felice di una bussola d'inclinazione sopra i principj di Borda. A fron-
„ te di sì illustri esempj, io la prego di onorare la nostra esposizione, ed il concorso di questi
„ nuovi monumenti del di lei genio. Così Roma la quale deve a lei la prima impulsione allo studio
„ delle scienze, e la loro rettificazione, le sarà riconoscente pur anco di potersi fregiare in questa
„ occasione della gloria di uno de' suoi più chiari e benemeriti cittadini. Ho l'onore ec. Roma, 7
„ agosto 1810. — Vincenzo Colizzi.

(1) In un mio scritto *sulla divisione del tempo in giorni ed ore* pubblicato nel 1847 (Roma, tipografia delle belle arti) io commendai la utilità di questo prezioso istrumento nella costruzione degli orologi a pendolo; ma il ch. sig. prof. Volpicelli vi ha testè discoperto un nuovo e singolarissimo pregio, quello cioè di poter servire altresì da termometro solido e termometrografo. Quindi chiunque leggerà gli atti dell'accademia de'nuovi lincei (An. IV. Sess. IX) si persuaderà di leggieri che lo Scarpellini inventando il suo piroscopio, precedè di molti e molti anni l'invenzione fatta da Bréguet e da altri fisici dei termometri solidi a massimi e minimi.

(2) Ogni grado vi si trova diviso in 20 parti e non già in 12 come ordinariamente si vede negli altri quadranti; perlochè ciascuna parte dà 3', o sia 180". Le frazioni poi di ognuna di dette parti,

Digitized by Google

locarsi tra poco in quella specola, sarà, lo spero, rispettato dai direttori avvenire, come lo è dal presente (1), e come gli astronomi del collegio Romano rispettarono in ogni tempo e custodirono con gelosia il quadrante del celebre Boscovich.

Ritornando ora all' insegnamento, che fu principale occupazione del valentuomo, è mestieri che pria d' inoltrarmi in quest' argomento io ne faccia conoscere l'indole e la natura, e riveli il fine supremo, a cui lo diresse. Vi ha, o signori, una classe di professori, che alla utilità non attendono delle pratiche applicazioni, ma solo al sublime della pura teorica, e quasi sdegnando che la scienza si abbassi al corto vedere dei più, la sollevano a maggiori alture, e la nascondono tra i simboli del trascendente e dell'infinito: io m'inchino a questi potenti intelletti, ma benedico a quegli ingegni, benchè meno potenti, che la rendono più accessibile, l'amicano alle turbe, e la fanno ministra della provvidenza per soccorrere ai bisogni della vita. A questo novero appartenne il professore Scarpellini, il quale dettando dalla cattedra seppe farsi intendere dalle menti le più grossolane, e discorse le sue lezioni con ogni maggior chiarezza: il suo magisterio fu luce che illumina, ma non abbarbaglia le deboli viste; fu un fiume che scorre placido e maestoso, ma non straripa, nè allaga le sottoposte campagne; fu teorico-pratico, e perciò non mai scompagnato dalle utili applicazioni: i suoi studi furono diretti a portare alla scienza nuovi proseliti, ad amicarla ai più schifiltosi, a renderla fruttuosa e benefica. Di che, richiesto dell' opera sua e del suo consiglio, ascese templi e palagi per sottrarli dalle folgori minacciose con mille punte frankliniane; corse le vie di questa metropoli per stenebrarle nel bujo della notte con mille faci a riverbero; visitò i mesti alberghi dell'egra umanità per disinfettarne la corrotta atmosfera; entrò le caserme dei *vigili* per incoraggiarli e addestrarli all'arduo cimento di debellare le fiamme. E quando si tentò d' introdurre in Roma il sistema decimale nei pesi e misure, ei fu presto alle operazioni, che precedettero, e a quelle che accompagnarono questa utile, benchè poi abbandonata riforma; ei dispose e collocò in bella ordinanza i papiri egiziani, che accreb-

---

e quindi anche i secondi, si hanno per mezzo di una vite micrometrica, a cui è applicata una rosetta divisa in 180 parti corrispondenti a 180″; ogni passo della vite, e quindi ogni giro intero dell'indice della rosetta fa scorrere al cannocchiale una divisione del grado, o sia 3′; per cui un terzo di questo giro marca 1′, due terzi marcano 2′, ec. : parimenti $\frac{1}{180}$ di detto giro marca 1″; $\frac{2}{108}$ marcano 2″: ec.

(1) Sig. professore D. Ignazio Calandrelli.

Digitized by Google

bero pregio e decoro alla collezione Vaticana: ei intervenne giudice competente tra gli archeologi nella famosa quistione sulle fratture delle gambe diretane della Lupa Capitolina, etrusco lavoro di bronzo, e giudicandole prodotte dalla azione fondente e lacerante del fulmine, conchiuse per la identità della Lupa attuale Capitolina con quella, di cui parla Cicerone (1), colpita dai strali di Giove. Tutte cose, che chiaramente dimostrano con fatti la benefica influenza delle scienze nel viver sociale.

Vengo di presente a quell'universale e piú esteso magistero, che lo Scarpellini esercitò nel collegio Umbro-Fuccioli dall'anno 1794, in cui vi fu fatto rettore, fino al 1825, in cui ebbe più nobile sede nel Campidoglio. Ma come potrò io ridire i particolari di quanto ivi adoperò col senno e colla mano per promovere e diffondere in Roma tutte le fisiche discipline, e le arti che ne dipendono? farò come que' mietitori, che mietendo in largo campo di biondeggianti spiche, non si danno a ricoglierle ad una ad una, ma a fasci le adunano e legano insieme. Vi sovvenga innanzi tutto in qual tempo egli si accinse alla filantropica impresa: ciò fu quando appena si vedeva tra noi in qualche publico stabilimento una macchina elettrica a disco di zolfo, un ordigno pneumatico a un solo stantuffo; quando i pochi, che si dilettavano di questi studi per matta gelosia ne facevano un profondo mistero; quando gli sconvolgimenti politici, ed il tumulto delle guerre avevano distolto le menti dai pacifici studi, e più si sudava nei campi di battaglia, che non si attendeva ai laboriosi recessi della scienza. Or in questa condizione di tempi il sofo dal collegio d' Umbria aprì un annuo corso di fisiche sperienze, e divulgò ogni trovato della neo-chimica, a capo dei quali l'analisi e la sintesi dell' acqua, che, primo in Italia, istituì alla presenza di Monge e di Berthollet, lodatori che poi furono de' preclari suoi meriti appo i loro connazionali: in questa condizione di tempi ostentò ed accrebbe i primi prodigi della pila di Volta, il più ammirabile degl'istrumenti scientifici, vaticinato da Napoleone imperadore qual futuro Briarèo degli agenti industriali, non senza forse presentire, che, come a ricomporre l'Impero, così a far compiuto questo suo scientifico vaticinio, avria dato opera con sapiente decreto un Napoleone giuniore (2):

(1) Orat. III. contra Catilinam.

(2) Si accenna al decreto di Luigi Bonaparte presidente della repubblica francese (ora Napoleone III imperadore) dei 23 febbrajo 1852, col quale viene istituito un premio di 50000 franchi in favore dell'autore della scoperta, che renderà la pila di Volta applicabile con economi a.

Sia all'industria come sorgente di calore.

Sia all'illuminazione.

Sia alla chimica, o alla meccanica.

Sia alla medicina prati ca.

Digitized by Google

in questa condizione di tempi riunì in esercizi accademici un' eletta di colti giovani, seme della celebrata accademia dei Lincei, di cui tra poco avrò a parlare; chiamò d'intorno a sè i meccanici artisti ed i manofattori, e li pose sotto la direzione delle scienze, senza di che indarno si spera che giungano all'eccellenza; eresse una specola per le osservazioni astronomiche, o piuttosto, come ei diceva, per fare gli astronomi, addestrandovi i giovani allievi nella pratica astronomia. Perchè poi al dato impulso succedesse più rapido e più durevole movimento, adunò libri, minerali, e macchine d'ogni maniera, e formò una biblioteca, uno svariato gabinetto di fisica, di chimica, di storia naturale a disposizione di ognuno che volesse e sapesse giovarsene: e tutto a sue spese, tutto a via di risparmio e co' sudori della sua fronte, talchè al vederlo spesso ridotto a penosa indigenza per amore della scienza, volto ai moderni Luculli lor detto avresti: o voi che adunate lussureggianti masserizie in aurate sale, deh soccorrete al filosofo filantropo, che aduna attrezzi sacri a Minerva nel collegio dell'Umbria! E veramente io credo che lo Scarpellini non abbia mai provato maggiore consolazione al mondo di quella, che ebbe quando l'augusta Maria Luisa di Etruria, dopo aver acquistato il famoso tornio con tutto l'apparato meccanico del Piermarini, gliene fece generoso presente (1).

Ma qual improvviso comandamento il distoglie dalla nobile impresa, e il caccia fuori di via quando è per giungere alla desiata meta? La sua fama ha valicato le alpi, e il potente conquistatore, che si pregia di onorare i sapienti lo chiama a Parigi a far parte di quella congrega di legislatori, che doveva rinverdire nel mondo la sapienza di Giustiniano. Invano si ricusa e va mendicando pretesti per rendere meno odioso il suo rifiuto, chè gli è forza di partire, e di abbandonare tre volte (1812, 13, 14) la patria co' diletti studi

---

(1) A memoria di questo benefizio, il beneficato pose sulla porta del gabinetto meccanico la seguente iscrizione :

MARIAE . ALOISIAE . REGINAE
HISPANIARVM . INFANTI
QVAE . REDEMPTO . MECHANICES . APPARATV
A . IOSEPHO . PIERMARINO . INVENTO . ET . PERFECTO
ILLVM . NEPOTI . FELICIANO . SCARPELLINIO . DONAVIT
ET . EIVS . THEATRVM . PHISICES . SPLENDIDE . AVXIT
IDEM . TANTO . MVNERI . GRATISSIMVS
IN . MEMORIAM . REGIAE . BENEFICENTIAE
D . N . M . Q . E
MONVMENTVM . POSVIT
VIII . KAL . MAII . MDCCCXX

Digitized by Google

per trovarsi alle legislative assemblee. Più che a queste però interveniva sovente alle adunanze dei legislatori della scienza nell' Istituto, e anzichè ravvolgersi sotto i portici dell'ambizione e della politica, nei licei e sotto i portici si ricoverava della filosofia. Quindi avvenne che spesse fiate ebbe a scontrarsi, e a trattare di cose scientifiche coi Cuvier, coi La Place, coi Biot, coi Lalande, e coi più splendidi luminari, che allora albergava Parigi, i quali chi più chi meno tutti strinsero con essolui amicizia, e singolarmente il Monge e il Berthollet, che lo aveano conosciuto e ammirato qui in Roma nel collegio Umbro-Fuccioli, come poco innanzi ho rammentato. E poi che caduto il grande colosso del memorando impero, ratto involossi ai tumulti di Babilonia per ritornare alla tranquillità del Vaticano, di niun' altra cosa fu sollecito che di ricondurre con seco le classiche opere di que' sovrani ingegni, che avea consultati, ed i matematici strumenti fabbricati in quelle celebri officine che avea visitate. Laonde oserei dire che l'assenza del prof. Scarpellini da Roma, anzichè nuocere alla propagazione delle fisiche conoscenze in questa capitale, le fu di giovamento. Ma vedi mo' previdenza di uomo sapiente! quello che io dico dopo avvenuto, il barone Degerando lo prenunziò priachè avvenisse. Ecco in qual modo si fece a parteciparli la sua chiamata al corpo legislativo. . . .
» Sua Maestà (Napoleone) ha voluto in voi onorare il merito modesto, l'eru-
» dito onor di Roma, il carattere puro e venerato, quello che ha servito le
» scienze coi lumi, co' lavori, co' proprj sacrificj, mi rallegro di una così giusta
» ricompensa, e godo del pensiere di vedervi qui un mese in ogni anno. *Quanti*
» *incoraggiamenti e soccorsi porteranno alle scienze fisiche in Roma questi vostri*
» *viaggi* (1)!» Così avvenne, e meglio sarebbe avvenuto, se gelosia nazionale non avesse impedito al magnanimo Sire d'inviare a Roma tutti i modelli, che erano in doppio nel grande deposito delle arti a Parigi, come avea egli promesso al romano deputato con la sua imperiale parola.

Senonchè se il Degerando fu vate, come era filosofo, lo fu solo delle buone, non delle triste venture: il suo occhio profetico non valse a penetrare attraverso la caligine dell'ippocrasia per iscorgere e predire le nere calunnie, onde si sarebbe nuovamente tentato di offuscare in Roma *il carattere puro e venerato* del suo amico assente, del giustamente glorificato Scarpellini: ed io storico dovrò rivelarle? non già, conciosiachè non voglio oltraggiare alla memoria dell' estinto, che con rara virtù le tenne sempre gelosamente nascose: dirò solo che questi non meritava di esser spoglio la seconda volta della sua

(1) Da lettera autografa; Parigi 28 febbraro 1811.

Digitized by Google

cattedra nel collegio romano, e chiamo a mallevadore di questa mia assertiva l'immortale pontefice Pio VII, il quale dopo il suo trionfale ritorno alla Sedia del Vaticano, volgendo in animo il desiderio di fondare nel ginnasio massimo, che dicono della Sapienza, una novella cattedra (la *fisica sagra*), non esitò punto di confidarla allo zelo ed al magisterio del professore testè destituito nell'Università Gregoriana; e quasi ciò non fosse stato bastevole a ristorarlo delle patite ingiurie, e del vilipeso onore, volle nell'anno appresso farlo lieto della sua augusta presenza nel collegio dell'Umbria, ove recossi colla sua nobile corte la mane dei 17 febbrajo 1817 consolatore inaspettato, e solerte ricercatore dei dotti ordigni, e di ogni scientifica supellettile, di cui erano stivate le ampie sale, la specola, ed i riposti gabinetti. Esempio seguito in appresso da Francesco I di Austria, e da altri principi e teste coronate, che visitando in Roma il sofo dal collegio d' Umbria fecero tra noi rivivere i tempi di Augusto, che onora in Alessandria il filosofo Arèo, e quelli del gran Pompeo, che visita a Rodi il filosofo Possidonio.

Del resto io non so, o signori, se debba più lodarsi la provvida mente dell' ottimo principe per aver fondato nell' Università romana degli studi la cattedra di *fisica sacra*, o per averla affidata al sapere ed allo zelo del prof. Feliciano Scarpellini: lascio a voi il deciderlo, ed io mi farò solo a narrare a qual fine era quella diretta, in qual modo seppe questi raggiungerlo. Le scienze naturali sin da quel tempo progredivano a gran passi, ed una scienza novella sorgeva orgogliosa impromettitrice di maravigliose scoperte intorno all' origine, allo stato infantile del mondo, e alle sue successive vicende: da un canto gl'increduli ne andavan lieti, e dopo tante sconfitte, abbandonando i *ruderi* di Volney, e gli *zodiaci* di Denon e di Dessaix, confidavano di aver trovato in que' progressi, e negli insegnamenti della geologia armi di nuova tempra per combattere la religione rivelata : dall'altro la timida pietà ne paventava, e se ne rattristavano gli studianti in divinità, che per un vecchio pregiudizio abborrivano da ogni sapere, che provenisse dirittamente da umane investigazioni, e non dal verbo rivelato, quasichè la ragione e la rivelazione non fossero figlie del medesimo padre, e non fosse un solo l'autore della natura e quel della grazia, che pria ci parlò colla voce eloquente dei cieli e delle mondiali maraviglie (1), poi con quella dei profeti e della stessa incarnata Sapienza, che è l'unigenito figliuol suo (2). Pertanto era mestieri

(1) Psal. 8.
(2) Hebr. 1.

Digitized by Google

torre alla incredulità le armi ribalde, e quasi direi trasformarle in armi pietose, rivolgendo i progressi delle scienze a bene della religione; era mestieri liberare i buoni credenti da ogni esagerato timore, e distruggere nel Clero il fatale pregiudizio, mettendolo con una ben intesa istruzione a livello del secolo in fatto di naturali discipline: e questo appunto fu il fine nobilissimo per cui fu istituita la novella cattedra; a questo fine sublime si rivolse costantemente, come aco magnetico al suo polo, il magistero del sapiente professore. Il quale con provvido consiglio trasse dai primi capi del Genesi l'ordine e la distribuzione delle materie, e divise il corso delle sue lezioni in *sei* grandi trattati come in *sei* giorni avea diviso Mosè l'opera divina della creazione. Quindi è che disputò nel primo della creazione dell'universo mondo, ed eccoti la *cosmologia*; della produzione della luce, del calorico, dell' elettricismo, ed eccoti la *fisica degli imponderabili*. Tolse a tema del secondo l'aria atmosferica (nel Genesi *firmamentum*) e le acque superiori ed inferiori, ed eccoti la *fisica dei fluidi aeriformi e dei liquidi*. Discorse nel terzo della terra o arida, o bagnata dai mari, o rivestita di erbe e di fiori, ed eccoti la *geologia* e la *botanica*. Sostò più a lungo nel quarto parlando degli astri, in particolare del sole e della luna, e del futuro loro destino a cronometri naturali, ed eccoti l'*astronomia* e la *cronometria*. Nel quinto finalmente e nel sesto trattò della produzione degli animali e della formazione dell'uomo, ed eccoti la *zoologia*. Come gli antichi romani guidavano la quadriga, così lo Scarpellini dalla nuova cattedra menò di fronte tutte queste scienze precorse dal grido della fede « siamo figlie di Dio, nessun ci tocchi. » Perlochè da suoi dettati risultò un ampio corso filosofico-teologico atto non meno ad illustrare le opere divine della creazione, che a difendere la mosaica cosmogonia dagli attacchi della miscredenza; utile non meno a' chierici che vacano allo studio delle sacre carte, che a taluni più o meno versati nelle scienze naturali, ma per avventura digiuni di cristiana teologia. Se mal non mi appongo niuno per l'innanzi si era accinto a lavoro somiglievole, o se taluno lo avea tentato, lo avea fatto solo parzialmente, e con poco felice risultamento: le opere degli Ampére, dei Silliman, dei Buckland, di Vittorio Bonald, di Marcello de Serres, non erano ancora venute in luce, e solo dopo sette lustri la facoltà teologica si è arricchita di un trattato speciale e convenevole allo stato attuale delle scienze sotto il titolo di *Commentario alla storia mosaica della creazione*, egregio lavoro del Pianciani (1). Dirò di più che anche dopo la comparsa di queste opere merita-

(1) Napoli 1851, in latino.

Digitized by Google

mente celebrate, io oserei rinnovare i miei voti (1) per la pubblicazione degli scritti Scarpelliniani purgati che fossero dalla scoria del tempo: rari pregi li adornano da renderli tuttavia commendevoli e desiderabili da ognuno che ama il bene della religione. In cima a tutte quella ammirabile facilità e quella cara industria di spiegare gli arcani della provvidenza nel gran libro della natura, e gli arcani della natura nel libro eterno della provvidenza. Scienziati, che pur vi pregiate di esser cattolici, e di avere in onore la nostra religione santissima, ma frattanto inaridite il cuore, e tarpate allo spirito le ali della fede nei voli generosi oltre la sfera del finito e del naturale, riguardando le meraviglie della creazione come effetti i più semplici e più ordinarj delle forze della natura, del lavoro del tempo, della mano dell'uomo: udite quali furono su questo proposito i pensamenti di un vostro antesignano. Gli astri sono *opera dei diti di Dio*, e non agglomeramenti di materiali molecole, poco dissimili agli atomi di Epicuro, lasciate in balìa di cieca attrazione; la terra fu fatta da Dio per essere abitazione dell'uomo, e non arse pria nello spazio a modo di sole per spegnersi poi ed incrostarsi dopo migliaja di secoli; fu sdegno di Dio, e non una cometa, che la sommerse sotto un diluvio di acque; fu bontà di Dio, e non sovrabbondanza di acido carbonico, che l'adornò di erbe, di fiori, di piante; fu sapienza di Dio, che al sole commise di allumarla nel giorno, e alla placida luna di stenebrarla la notte, e non poteva umana geometria meglio collocare questi astri, come pretese La Place; fu volere di Dio che sollevò le *primitive* montagne, e non le trasse un vulcano dal seno dei mari: Iddio disse *la luce sia, e la luce fu*, se non nuova creatura, certo nuovo e stupendo fenomeno anzichè naturale effetto del movimento e dell'attrito della materia; Iddio popolò i mari di pesci, l'aere di volatili, i boschi di fiere, e non di ovoli e di seminoli; Iddio creò l'uomo sir della terra, e non ne pose *altrettali* nella luna, nei pianeti, nelle scintillanti stelle; Iddio distruggerà la presente conformazione delle cose quando a lui piacerà, dopo un momento o dopo miriadi di anni, e cesserà lo stato presente del nostro globo per atto di divina volontà, non per casuale spostamento del medesimo da cardini suoi, per violenza di fuoco centrale, per urto di errante cometa.

Del rimanente, dove tu n'eccettui le false dottrine, e le troppo ardite e irriverenti ipotesi, lo Scarpellini adottò tutte le scientifiche opinioni, che senza opporsi al senso letterale e proprio delle sante Scritture, spesso allargano il sentiero per condurre alla fede gli spiriti indocili. Tale a causa d'esempio è

(1) Fatti già altra volta nel giornale arcadico Tom. 74.

Digitized by Google

l'opinione che ammette che Dio creò dapprima le sostanze elementari, e trasse poi da questa primordiale materia ogni sorta di corpi; o l'altra che suppone la terra in origine fluida, perchè girando intorno dell'asse prese poi la figura di uno sferoide schiacciato ne' poli; o quella che dissemina la luce nell'immensità dello spazio a modo di piccole nubi facienti vece di sole nei primi giorni del mondo, e dite voi. Per questa stessa ragione, cioè per condurre alla fede gli spiriti ritrosi, ei spesso si allontanò dalle interpretazioni di certi volgari commentatori, e amò meglio accordare le dottrine mosaiche coi fatti avverati dalle moderne scoperte, anzichè colle minuziose pedanterie dei grammatici: e dove i nudi difensori del dogma abbandonarono agli assalti dei naturalisti quella parte del Genesi che concerne a quistioni puramente scientifiche, ei prese a studiarle e a dichiararle per modo, che non di rado vi rinvenne i semi di parecchie dottrine della moderna scienza, il che non è a dire quanto giovi per conciliare a Mosè la riverenza dovuta non solo a uomo, qual era, *erudito in ogni maniera di egiziana sapienza*, ma a scrittore altresì divinamente ispirato.

A questi lucubrati scritti vanno aggiunte le sperimentali dimostrazioni, onde soleva dichiararli sul finire di ogni anno scolastico (1). In esse ti pareva che non egli, ma i cieli che ci soprastano, l'aere che ci circonda, la terra che ci sostiene parlassero per bocca sua, e quasi per le opere delle sue mani ai fortunati discepoli. Al qual novero se io mi pongo, o se rimembro gli anni parecchi in che ebbi titolo e grado di sostituto a sì insigne maestro, è solo per crescer fede alle povere mie parole. Dico pertanto che con queste fisiche dimostrazioni, oltre al fortificare la nostra intellettiva, egli accendeva in noi l'immaginativa, la speranza, la fede; e sia che svolgesse sotto ai nostri occhi le incorruttibili pergamene de' cieli, o imitasse con ingegnosi apparati i grandi fenomeni della natura, o notomizasse la luce, o pesasse e decomponesse il sottile elemento, a cui dee l'uomo la vita, la natura, il suo impero; o svelasse la sublime meccanica della macchina animale, dall'uomo che ragiona all'insetto che si trasmuta; o ricercasse un muto, ma chiaro esempio di carità tra la vegetazione delle piante, e la respirazione degli animali.... a Dio volava la nostra mente, in Dio poggiava la nostra speranza, di divino amore si accendeva il nostro cuore: *is enim Deum colit, qui haec intelligit; is artificem*

(1) Vedi i programmi che si stampavano pei tipi dell'Olivieri tipografo dell'archiginnasio romano.

Digitized by Google

omnium rerum, verum patrem suum debita veneratione prosequitur, qui virtutem majestatis ejus de suorum operum inventione, inceptione, perfectione metitur (1).

Or ditemi, che il ciel vi salvi, uditori: non ebbi io ragione di dubitare se debba più lodarsi il settimo Pio per aver fondato in Roma la cattedra di fisica sacra, o per averla affidata al magistero dello Scarpellini? Ma oh sventura! Al mancare dell'esimio professore, quasi luce al tramonto del sole, mancò anche questa nobilissima scuola. Possa la sapienza dell'altro Pio, che or volge le somme chiavi, chiamarla a novella vita, e ridonarla al decoro dei nostri studi, al bisogno del clero e della religione! Non è oggi men vero, come lo era nel 1816 « che Roma essendo centro e maestra di una religione diffusa » in tutto il mondo, ha titoli ed obbligazioni speciali per avere nel suo seno » e coltivare sopra ogni altro questo genere d' istruzione, segnatamente nel » tempo presente, in cui si abusa dei progressi delle scienze naturali e delle » nuove cognizioni a danno della religione cattolica (2).»

II°. Ma è tempo omai che io favelli alquante parole dell'opra maggiore, onde lo Scarpellini si rese più celebrato, e maggior titolo si acquistò alla riconoscenza nostra: dir voglio della restaurazione della famosa accademia dei Lincei, a cui ci gloriamo di appartenere. Voi già il sapete (e chi nol sa!) che niun paese del mondo avea società scientifiche, quando Federico Cesi dei duchi di Acquasparta, che pari al buon volere ebbe potentissimo ingegno una ne fondò in Roma nel 1603 col nome di accademia lincea o dei Lincei, operosa, attiva, instancabile, che la filosofia naturale chiamò a nuova vita, e per vie più sicure e non anco da altri battute, cercò e trovò la verità. Nè questo bastandole, anche le umane lettere coltivò e promosse a tutta possa, e impedì che nel sacro recesso della filosofia penetrasse la falsa luce Marinesca, contro la quale sorse poi più animosa tutta un'Arcadia. E le muse? ancora le muse furono dai Lincei coltivate e soccorse, richiamandole al nobile officio di far cortèo alle scienze, e di adornare della loro venustà queste nobili matrone bruttamente deturpate dai miseri cenci delle scolastiche forme (3). La fama di quest' accademia inseparabile da quella del

---

(1) Lact. Inst. Lib. VII. cap. 5.

(2) Così il cardinal Consalvi segretario di Stato nel biglietto di nomina spedito al prof. Scarpellini li 21 marzo 1816. Questo biglietto si trova stampato nella *Corrispondenza Scientifica*, an. I. vol. 1. Roma 1848, e negli *Atti dell'accademia de' Nuovi Lincei* vol. I. pag. 34. Roma 1851.

(3) *Philosophos suos accademicos desiderat, qui ad rerum ipsissimarum cognitionem tendentes, disciplinis naturalibus, praesertim mathematicis se dedand, iisque sedulam commodent operum; non ne-*

Digitized by Google

nobilissimo duca, che la fondò, e dell' Eckio, del De-Filiis, del Porta, dello Stelluti, del Galilei, del Colonna, che ne furono i primi e più chiari collaboratori, durerà quanto il mondo dura, ma ne fu breve la vita, tra per la guerra che i tristi sempre fanno alle magnanime imprese, e perchè brevissima fu pure la vita del Cesi spento sul fiore degli anni e delle speranze per somma sventura delle italiche scienze, o piuttosto della scienza tutta quanta, chè nulla patria ha questa, sebbene una ne abbia chi l' aggrandisce e le promuove. Giovanni Bianchi da Rimini tentò di farla risorgere sul cominciamento dello scorso secolo, ma indarno, poichè a grande opra, oltre l'ingegno, grande animo fa mestieri e grande virtù sprezzatrice della bassa invidia, e della garrula ignoranza. E queste doti ebbe in grado eminente il nostro Feliciano, sì che il tentar suo non venne meno, ma valse mirabilmente alla bisogna. Già da parecchi anni una schiera di eletti giovani, tra quali l'Ostini (poi Cardinale di S. R. C.), il Flajani, l' Alborghetti, il Poggioli, il Settele, si aggiravano d'intorno a lui come pianeti d'intorno al sole per essere irradiati dalla luce del suo sapere. Or esercitati che li ebbe in tutte le fisiche discipline, e riconosciutili degni di venire in pubblica scena, dette cominciamento alla vagheggiata ristorazione, e sotto il modesto titolo di accademia del collegio dell'Umbria, fece rivivere l'accademia del Cesi. Ciò avvenne l'anno 1795 in mezzo all' applauso dei dotti, alle congratulazioni dei buoni: solo gli spiriti retrogradi se ne rattristavano, e imprecavano alla novella istituzione le sventure della primonata. E veramente ciò che non fece la repubblicana bufera discesa dalle alpi, avvenne per la malefica influenza delle arti loro nella politica transizione del 1800, nel qual tempo essa fu costretta ad abbandonare il suo nido, e a sospendere i suoi esercizi. Non per questo smarrì l'eroico coraggio dello Scarpellini, ma voltosi alla protezione di generoso signore (D. Francesco Caetani) ottenne che ei l'accogliesse nel suo palagio, e le impetrasse dal superiore Governo libera facoltà di poter rinnovare le sue tornate. Fu allora che Giovacchino Pessuti, robusto ingegno fortificato alla scuola, e alla dimestichezza del grande Eulero, si associò alla novella accademia, e, fat-

---

glectis interim amoeniorum musarum et philologiae ornamentis, ut quae ad instar elegantissimae vestis, reliquum totum scientiarum corpus condecorent. Vedi *Praescriptiones Linceae Accademiae curante* Ioan. Fabro Lynceo Bambergensi *Simpliciario Pontificio, Accademiae cancellario, praelo subjectae.* Interamnae in typographejo, Thomae Guerrerii, an 1624. Ristamptate da D. Baldassare Odescalchi nelle *Memorie storiche dell'accademia de'Lincei.* Roma 1806.

Digitized by Google

tone preside, volle che senza più ella si denominasse *accademia de'Nuovi Lincei*; magico nome, che produsse la magica trasformazione di una consorteria di studiosi in quella società di provetti e celebrati professori, che quinci innanzi vi si aggregarono. Un anno sopra un lustro dimorò lo Scarpellini colla sua accademia all'ombra del nobile duca, al rezzo de' suoi favori, fino a che nel 1807 gli riuscì di poterla ricondurre all'antico nido, non più ospite tollerata per condiscendenza dei supremi reggitori del collegio Umbro-Fuccioli già fatto diserto di alunni, ma libera fruitrice di quel vasto edifizio per generosa provvidenza del settimo Pio, pontefice non mai abbastanza lodato per i benefizi elargiti ai buoni studi, in particolare all' accademia nostra, ed al suo benemerito restauratore. Pertanto il giorno 17 agosto sarà doppiamente memorabile nei nostri fasti: in questo giorno nel 1603 ebbe principio l'antica accademia dei Lincei; in questo giorno nel 1807 la nuova accademia sotto gli auspici di un Pontefice riaprì il corso delle sue tornate nelle primiere sale, dove un rappresentante del Governo, monsignor Lante tesoriere generale pronunziò l'orazione inaugurale, circondato dal fiore dei dotti e della nobiltà romana non senza esternare la sua soddisfazione per le molte fatiche, onde i ragguardevoli soci si rendevano già benemeriti della scienza e della patria. Dipoi ad onta di altri sinistri, colpa dei tempi, o della malivoglienza, la nuova accademia dei Lincei prosperò sempre di più; tenne in ogni anno più splendide e più fruttuose adunanze; soddisfece alle commissioni del Governo; giudicò sopra materie analoghe al suo istituto; giovò alla propagazione e al progresso delle scienze, dell'industria, delle arti, primo bisogno e prima ricchezza di ogni civile nazione. Nè è a tacere dei servigi, che ella rese eziandio alla religione combattendo a quando a quando gli errori de' falsi sapienti, o piuttosto insipienti, e accogliendo nel suo seno come *candidati* e figli suoi gli allievi più distinti della scuola di fisica sacra, quale riguardò maisempre come una sua diramazione (1). Per la qual cosa come la nuova accademia Lincea ebbe col-

(1) Ne sono prova parecchie memorie relative ad argomenti di *fisica sacra* lette in accademia prima e dopo la fondazione di questa scuola. Ecco i titoli di alcune, ed i nomi degli autori.

Nel 1797, ai 12 gennajo — Sull'uso vantaggioso della fisica contro gli errori, che prendono di mira la religione. — Giuseppe Alborghetti.

Nel 1815, ai 15 giugno — Come lo studio delle scienze fisiche conferisca alla religione — Monsignor Niccola Nicolai.

Nel 1824, ai 9 settembre — Si dimostra colla teorica Newtoniana dell' attrazione uni-solare l' impossibilità di spiegare colle *maree* l'origine del diluvio Noetico — Salvatore Ab. Proja.

Digitized by Google

l'antica comune il nome e lo spirito, e, per poco non dissi, i fati e le vicende, così in certa guisa ne emulò la celebrità e la gloria, talchè non vi fu negli anni andati scienziato di merito in Italia e fuori, che non ambisse all'onore di appartenervi; e se volessi riferire le altre accademie, colle quali fu in corrispondenza, gli uomini chiari per dottrina, per grado e dignità, che vi furono aggregati, infinito sarebbe il mio parlare. Ed oh avesse ella potuto divulgare con una stampa periodica i suoi *atti* e tutti i suoi lavori! assai meglio avria dilatato la sua benefica influenza, ed avria lasciato ai posteri più splendidi monumenti della sua grandezza. Ma viva Iddio! chè al difetto dei fondi per la pubblicazione degli atti, sopperì talvolta la generosità dei Mecenati, tal'altra il particolare peculio, o le relazioni dei socj co' direttori dei giornali scientifici: per tal modo venne in luce gran parte di quei lavori, in cima a tutti le memorie del Pessuti (1) e del Morichini (2), e quel classico libro, che s'intitola dal sistema metrico (3), bastevole esso solo a fare illustre una congrega di dotti. Quanto ai rimasi inediti, sorgerà tra noi, lo spero, chi (4) li trarrà d'oblio, almeno a modo di storia, e nelle sole memorie dello Scar-

---

Nel 1839, ai 12 agosto — Ragioni per cui tanti sistemi geologici sono insufficienti a spiegare i fenomeni, che la terra presenta. — P. Lodovico da Stiava Minore Riformato.

(1) *Teoria dell'azione capillare del sig. De La Place ridotta alla più semplice ed elementare geometria.* Parte I. *teoretica*: Parte II. *sperimentale.* Ambedue queste parti furono lette nell'accademia de'Lincei nel 1808, e poi inserite nel Tomo XIV degli Atti della Società Italiana delle scienze.

(2) *Sopra il magnetismo del raggio violetto.* Memorie due lette nell'accademia dei Lincei negli anni 1812 e 1813, e poi stampate pei tipi De Romanis, e riprodotte in molti giornali.

Nota posteriore. — Era nel desiderio dei dotti di vedere publicate le altre tre memorie, che fanno seguito alle due precedenti, e tutti gli altri scritti di questo nostro insigne collega, e presidente. Ora ci gode l'animo di potere annunziare, che a tal desiderio è stato soddisfatto colla *raccolta degli scritti editi ed inediti del cav. dott. Domenico Morichini* testè uscita in luce pei tipi dell'Aurelj (Roma, 1852). — A chi si debba il nobile pensiero, può facilmente argomentarlo ognuno che conosce la pietà filiale dell'Emo Cardinale Carlo Luigi Morichini, e l'amor grande che il medesimo porta ai buoni studi, amore che gl'infuse colla vita l'illustre genitore.

(3) Questo libro l'abbiamo citato alla pag. 288. Desso fu stampato a spese del governo d'allora, che avea ordinato d'introdurre negli stati romani il sistema decimale nei pesi e misure, affidando ad una Commissione tratta dal seno dell'accademia tutti i lavori convenevoli.

(4) L'operoso segretario sig. prof. Volpicelli, secondochè traspare dalle sapienti parole, con cui chiude il §. XVII del suo *Ragionamento storico sull'accademia dei Lincei dall'an.* 1795 *al* 1847. « Le » memorie lette dal 1795 al 1840 sono molte, parte pubblicate, parte inedite. L'analisi di queste me» morie potrà servire a rendere più chiara e più completa la storia dei Lincei per l'epoca, di cui » parliamo. » Vedi atti dell'accademia de'nuovi Lincei an. I. sess. III.

Fra le memorie stampate oggi può noverarsi anche quella del ch. prof. N. Cavalieri S. Bertolo letta nel 1835 *Sopra un dubbio mosso da Bulan intorno alla generale verificazione del metodo di Lagran-*

Digitized by Google

pellini di numero ben considerevole, troverà ampia materia per accrescere le nostre glorie, e per far conoscere qual posto a noi spetti negli annali della elettricità, della pirostatica, della meccanica applicata, e della fisica celeste.

Così, come in iscorcio ho rammentato, passavano le cose della rediviva Accademia dei Lincei, quando Leone XII, assunto appena al pontificato, pensò di ridonare al Campidoglio l'antico splendore, non col trarvi incatenati i re delle sconfitte nazioni, ma col condurvi trionfanti le scienze, le lettere, le arti belle, col darvi stanza agli Arcadi ed ai Lincei. Udite di grazia un brano della eloquentissima lettera, con cui il cardinale Della Somaglia segretario di Stato manifestava il sovrano divisamento al conte di Funchal ambasciadore di Francia presso la S. Sede. « L'Accademia de'nuovi Lincei avrà per sua sede » il Campidoglio: il suo degno direttore e segretario perpetuo D. Feliciano » Scarpellini vi terrà conveniente abitazione, e la preziosa collezione delle sue » macchine avrà ivi un tempio più che un serbatojo. Così il S. Padre riven- » dica nel miglior modo possibile l'onore di quella rupe, alla quale le scienze, » le lettere, le arti belle, che vi hanno una reggia, danno uno splendore meno » abbagliante dell'antico, ma più pacifico e tale che l'umanità possa gioir- » ne. » Oh parole rivelatrici dei vasti concetti della mente di quel Papa, e dell'amore, che il medesimo portava ai buoni studi, all'accademia de' nuovi Lincei! parole, che mostrano la nobile intenzione che avea, di dotarla, di promoverla, di proteggerla, se nel meglio delle speranze non fosse mancato! Dissi *di dotarla*, avvegnachè, tranne i pochi anni in cui lo Scarpellini ebbe il sussidio di 2500 franchi (e fu quando in Roma soprantendeva alla pubblica faccenda degli studi il francese De Gerando), negli altri anni quaranta e più, in che la resse, non ebbe il benchè minimo ajuto, ma la mantenne a tutte sue spese. Del rimanente con quanto giubilo egli ricevesse dal conte di Funchal la fausta notizia della sua traslocazione al Campidoglio, e come poi corrispondesse alla sovrana beneficenza, voi lo ridite, o superstiti colleghi, che partecipaste alla sua gioja, e pendeste da labbri suoi in quel primo e solenne giorno, in cui dalla nuova sede, non egli, ma Federico Cesi vi parlava per bocca sua, quasi rinnovellando il testamento d'amore e di sapienza lasciato da quel principe virtuosissimo ai primitivi Lincei (1). Quanto a me posso

---

gia nella ricerca delle radici immaginarie delle equazioni numeriche. L' A. saviamente avvisò di riprodurla nella sessione I. an. IV. della nuova era accademica, e si trova inserita nei predetti atti sotto la stessa data e titolo.

(1) Vedi *scritto di Federico Cesi letto e commentato dall'ab. D. Feliciano Scarpellini nella tornata dei 27 agosto* 1826. Roma nella stamperia De Romanis 1826.

Digitized by Google

testimoniare con piena cognizione del fatto, che il suo zelo per la pubblica istruzione non conobbe più limiti; le sue premure per l'accademia ne assorbirono la vita; la sua nuova dimora divenne veramente, anzichè un' abitazione, un tempio innalzato alla scienza sul punto più famoso del globo; tempio sempre aperto alla gioventù studiosa dell'archiginnasio romano, agli allievi della scuola del genio e dell' artiglieria, ai meccanici artisti d' ogni maniera, agli alunni dei collegi e delle comunità religiose, in particolar modo ai benemeriti figli del patriarca d'Assisi, che crescono all'ombra di questo santuario; tempio, di cui egli era il custode, il sacerdote, l'oracolo, consultato da suoi colleghi, ossequiato dai dotti di ogni nazione, visitato dai grandi; tempio ove molti istituti di Roma attinsero quel principio di gusto e di amore, che or manifestano per le fisiche discipline, ed ove tanti illustri prelati e cardinali amplissimi di S. R. C. si sentirono ispirati a proteggerle ed a promoverle; tempio in fine (ed è il meglio) dove la virtù povera trovò albergo, soccorso, incoraggimento, chè di tutte queste cose avea bisogno il buon vecchio Alberto Gatti ottico piemontese, quando lo Scarpellini ve lo ricoverò, e gli procacciò da dovizioso signore (1) abbondevoli ajuti per lavorare con quel suo stupendo ritrovato di *successivo e sempre crescente perfezionamento* i riflettori di marmo nero per uso di grandi telescopj, che Roma ammirò, e l'ospite pietoso del valente artista illustrò e descrisse in una lunga memoria stampata nel 1835.

Sì, o signori: lo Scarpellini fu di chiaro intelletto e di cuore magnanimo; ebbe pari all'ingegno, animo grande, generoso, compassionevole. Di che sono novella prova que' sette giovani dello stato pontificio, che seco ricondusse nel suo terzo viaggio dalla ancor tempestosa Parigi, e ridonò ai dolenti genitori, alla patria già fatta orba di tante vite per le stragi della guerra: e quando all' udir narrare gli altrui patimenti mancò l'argento alla mano per poterli soccorrere, non mancò al ciglio una lagrima per poterli compiangere: » lagrima dell'uomo dabbene spesse fiate più grata dell' oltraggiosa limosina » del dovizioso » come sapientemente sentenziò il nobilissimo nostro preside (2). Vi hanno di quelli, che la loro beneficenza usano verso gli estranei, ed i parenti loro trascurano, divenendo così peggiori degli infedeli (3); tale non fu Feliciano Scarpellini, che amò e giovò il meglio che potè i suoi congiunti, e più che tutti quella sua nipote Catterina, cui avea affidato non solo

(1) Il principe D. Alessandro Torlonia.
(2) Il principe D. Pietro Odescalchi nell'*elogio di Giuseppe Calandrelli*. Roma 1829.
(3) I. Tom. 5.

Digitized by Google

la cosa domestica, ma la custodia eziandio dei gabinetti e dei matematici strumenti dell'Osservatorio, come già Herschel seniore alla sua figlia Carolina i grandi riflettori metallici, da cui trasse fama immortale. Anche coi maligni fu benefico lo Scarpellini con quei uomini vili, che dalle più lievi apparenze traggono motivo per insultar la virtù; e seppe talmente temperare se stesso dall' odio, dalla vendetta, da ogni mal desiderio contro di loro, che chi vel provocò fu spesso svergognato dalla nobiltà delle sue risposte. Lo Scarpellini nulla bramò, nulla cercò, fuorchè il bene pubblico, il decoro della sua Roma, e però non mai si dipartì dal retto sentiero della virtù per correre le tortuose vie, che spesso conducono a pingui prebende, ad alti seggi; non mai smentì al cospetto dei potenti il suo *carattere puro e leale*, ma loro parlò parole di verità senza tema di restarne confuso (1). Lo Scarpellini ebbe pari alla scienza, alla bontà e lealtà dell'animo, le maschie virtù del vero sapiente; religione impressa nel cuore, profondamente radicata nel convincimento, nella persuasione; coraggio imperturbato nell'ondeggiamento della fortuna; modestia nemica dell' alterigia, nemica della viltà. Lo Scarpellini ebbe pari alla scienza, alla bontà del cuore, alle maschie virtù del vero sapiente, il saldo volere del cittadino onorato; attaccamento alla patria, rispetto alle leggi, amore all'ordine, a quell'ordine così spesso violato dai uomini, ed inalterabilmente osservato dalla natura, che in tutte cose avea egli presa a maestra. Quindi non è meraviglia se io preseguendo dica che per queste doti non meno che per il suo ingegno il professore Scarpellini meritò la protezione dei grandi (2), il favore dei ricchi, le benedizioni dei poveri, la stima e la popolarità dell' universale anche nei difficili tempi della repubblicana ebrezza e della lunga occupazione delle armi straniere. Esempio non nuovo, ma pur raro di omaggio reso all'uomo saggio e virtuoso in que' tremendi cataclismi politici, che sembrano minacciare finimondo al trono, all'altare, alla intera società! E questi uomini privilegiati sono poi altrettali Noè, che salvano nell'arca della loro riputazione le cose e le persone, che Iddio vuol preservate nel diluvio sterminatore dei rivolgimenti politici. Tanto è a dire di Feliciano, che nelle rammemorate tristissime epoche impedì nefandi attentati; salvò il collegio dell' Umbria dal

(1) Sal. 118.

(2) Tra i grandi che lo protessero nelle varie vicissitudini della vita, vanno ricordati il re di Prussia Federico Guglielmo III, i diplomatici Humboldt, Blacas, Funchal, i cardinali Consalvi, Della Somaglia, e Giustiniani, il quale negli ultimi anni si rese altresì benemerito dell'accademia, procurandole da Papa Gregorio XVI (accademico d'onore) il titolo di *pontificia*, e adoperandosi, benchè invano, di farla riaprire dopo la morte di Scarpellini.

Digitized by Google

comune naufragio degli altri collegi; fece riaprire l'oratorio del Pianto, pietosa palestra a zelanti ministri, spirituale convegno de'popolani; ai contristati professori del collegio romano ottenne dispensa dal voluto giuramento, e rese importanti servigi a personaggi di altissimo grado fatti segno di cieco furore.

Or quest'uomo così sapiente, di animo così grande e generoso, così ricco di cittadine virtù, aggregato a tante accademie (1), con al petto la desiderabile insegna della *legione d'onore*, era un prete. Uditelo voi, o profani, che al nome di prete vi arrovellate, o trasmodate in amari sarcasmi come a nome di barbaro: uditelo e imparate a riverire nello Scarpellini quella *casta*, come voi dite, che ei tanto onorò; quell'abito, a cui pospose il ricco paludamento di deputato nel consesso legislativo per singolar privilegio ottenuto da un Napoleone: ma soprattutto imparate a riverire e ad amare in lui la religione del Cristo, che ha a ministri uomini così saggi e utili alla patria, e se taluni di essi se ne discostano, non vogliate per questo imprecare alla celeste diva, che ne irradia il sublime carattere col suo fulgore, imitando quegli sciagurati, che, giusta il magnifico confronto del Tilbury (2) « maledi- » cono al sole perchè talvolta risplende nel fango...» Ma a chi parlo io mai? A que' che non mi ascoltano, e son lungi da questo tempio? A voi piuttosto rivolgo il mio dire, o venerabili ecclesiastici miei confratelli; a voi che sedete maestri in Israello, e vacate con tanta lena allo studio dei calcoli e dei fenomeni: sia la vostra scienza come la scienza dello Scarpellini, il retaggio vero del prete; quella che da Dio scaturendo, a Dio riconduce; quella che ci

(1) Eccone alcune:
Accademia imperiale delle scienze di Mosca.
Accademia delle scienze di Copenaghen.
Accademia delle scienze dl Torino.
Accademia reale delle scienze) di Napoli.
Accademia Pontaniana)
Accademia delle scienze di Palermo.
Accademia delle scienze naturali di Catania.
Idem di Bruxelles e di Pistoja.
Società reale astronomica di Londra.
Società I. delle scienze di Pietroburgo.
Istituto nazionale)
Società di scienze fisiche, chimiche, e arti agricole) di Parigi.
Società d'incoraggiamento)
Società economico-agraria di Perugia.
Accademia delle scienze di Lucca.
Arcadia) di Roma.
Accademia Latina)
ec. ec. ec.

(2) V. Annali delle scienze religiose, vol. I. Serie II.

Digitized by Google

fa umili e arde di carità, non la tronfia scienza riprovata dall'apostolo Paolo (1): sia il vostro magistero come quello dello Scarpellini, festevole, senza impostura, non bruttato da avidità di guadagno, non acceso dal fuoco della ambizione, ma sì dal desiderio di giovare altrui di buona e sana dottrina: in mezzo alle fatiche scientifiche, che spesso distraggano le menti comunali, voi che avete superiore lo intendimento, non dimenticate giammai l'eccelsa vostra vocazione, ma sì a questa dirigete, come fece lo Scarpellini, tutti i vostri studi, e le preclare opere vostre.

Par sempre tarda la morte di chi non fu mai vivo, sempre celere per coloro che vivono vita operosa, e la spendono a pubblico bene. Feliciano Scarpellini compiè la sua mortale carriera nella grave età di anni 79, ma troppo brevi sembrarono ai superstiti così lunghi anni. E veramente al vederlo fattivo e laborioso come in prima gioventù, detto avresti che il tarlo della vecchiezza non annidava in quella vita preziosa, quando violenza di morbo nel giro di pochi soli il rapì ai nostri desiderj, al nostro amore il giorno 29 novembre del 1840. Quasi sulle ali dei venti la trista novella si propagò dalla città dei Cesari alla terra dei Faraoni (2), e fu duolo universale. Non è a dire di quello dei congiunti, degli amici, dei discepoli, che ne accompagnarono la fredda salma all' *agro Varano*, ahi! troppo squallido albergo per onorate ceneri. Poeti (3) e prosatori (4) di bella fama gareggiarono per tramandarne ai posteri le giuste lodi, le rare virtù, e, a perpetuarne tra noi le maestose sembianze, il nobile duca, che abbiamo a collega (5), da ultimo commise a tutte sue spese al valoroso scarpello del Rinaldi il marmoreo busto, che fa

---

(1) 2. Corin. 4.

(2) Si allude ai funerali celebrati in Egitto dalla *spedizione romana* ivi recatasi a prendere le magnifiche colonne di alabastro donate a Gregorio XVI per la rinascente basilica Ostiense da Mehemet-Ali.

(3) Oltre le belle poesie del cav. Angelo Maria Ricci, e di Rosa Taddei, sparsero poetici fiori sulla tomba dello Scarpellini gli alunni di s. Benedetto il dì 31 agosto 1841, e gli Arcadi ai 12 maggio 1842.

(4) Dott. cav. Trompeo, *Canni intorno alla vita* ec. *di F. Scarpellini*. Roma 1841. Pisa 1841.

Ignazio Cantù, *lettera* ec. stampata negli *Annali di statistica* ec. di Milano n. 67, e nel *Tiberino* di Roma an. VII. n. 9.

Opprandino Arrivabene nel *Lucifero* di Napoli an. IV. n. 10.

Biolchini nel *Giornale arcadico* vol. 87.

La storia non mi permette di tacere, che *prima* a venire in luce fu la *necrologia* per me dettata nell' *Album* an. VII. n. 43, e poi riprodotta tra le *cento vite e ritratti d'illustri italiani*.

(5) D. Mario Massimo duca di Rignano per più altri titoli benemerito dell'Accademia.

Digitized by Google

di sè bella mostra nelle nostre sale una coi venerandi simulacri del Cesi, del Porta, e del Galilei. Deh non sia, o illustri accademici, che quei marmi restino muti per noi! Tragghiamone nobili ispirazioni, e se natura non a tutti concesse la scintilla del genio, che sfavillò nella mente dei primi nostri protoparenti, imitiamo per lo meno le virtù e l'operosa solerzia del nostro secondo padre. E tu, o generoso, che in mezzo ai dolori della morte, lamentavi la nostra vicina orfanezza, ed il pericolo in che ci lasciavi, di soggiacere a novello esterminio, ti allieta nel sapere che prosperiamo all'ombra di Pio IX, e la tua accademia non è più legata alla vita caduca di un uomo, ma al governo temporale dei Papi, che, a dispetto dei tristi, durerà immortale.

Botanica. - *Sulla malattia delle viti. Istruzione popolare dettata dai professori* Serafino Belli *ed* Antonio Orsini *per commissione dell' eccellentissima magistratura d'Ascoli rapporto* (*). *All'Accademia Pontificia dei nuovi Lincei fatto dal prof.* Pietro Sanguinetti.

I chiarissimi professori Serafino Belli ed Antonio Orsini, avendo compilata un' istruzione popolare sulla malattia delle viti, per commissione dell' eccellentissima magistratura di Ascoli, e questa essendo stata inviata in dono all'Accademia nostra dal signor ministro del commercio, belle arti ec., il degnissimo nostro presidente signor principe Odescalchi, ha ordinato che mediante una relazione fosse nota all' intero corpo accademico; e molto godo essere stato prescelto a tale officio, per tributare publico omaggio agli onorevolissimi compilatori signori Serafino Belli ed Antonio Orsini, col secondo dei quali da molti anni sono avvinto in sincera ed affettuosa amicizia. Egregio ed operosissimo cultore delle scienze naturali senza pompa e senza premio, logorò e logora la sua vita, ormai settuagenaria, in profondi studi, e laboriose peregrinazioni: non v'è accademia europea che non conosca il suo nome, e che non goda i frutti delle sue instancabili fatiche.

L'istruzione popolare di cui si tratta, è stata pubblicata in Ascoli nella cadente stagione autunnale, pei tipi di Pasquale Galanti; ed è un opuscolo di venti pagini, corredato di una tavola.

(*) Letto nella sessione II. del 30 gennaio 1853.

Digitized by Google

L'esordio di questa presenta una succinta storia dell'apparizione e diffusione della malattia, fa conoscere gl' incentivi che dettero luogo all'istruzione medesima, e dà il quadro del lavoro.

Per la succinta storia i compilatori fanno noto, essere circa tre anni da che la nuova malattia delle viti si mostrò nei tepidani dell' Inghilterra, del Belgio, e della Francia; e che dalle regioni più settentrionali della Francia medesima passò alle meridionali, e quindi nel caduto anno infestò l'Italia, mostrandosi successivamente nella Liguria, Lombardia, Piemonte, Toscana, stato pontificio, regno di Napoli, e nella Sicilia, recando ove maggiori ove minori danni. Che allora fu attaccata la sola regione mediterranea dello stato pontificio; ma che nel cadente anno giunse anche nella regione adriatica, infestando il territorio ascolano, e più particolarmente i vigneti di san Benedetto. Per la qual cosa il vigilantissimo preside di quella regione, eccitò la magistratura ascolana ad adoperarsi, nel rimediare per quanto era possibile a tale sopravenienza ; e la deputazione a tal uopo eletta , non solo si dette e si darà carico studiare la malattia , ma prescelse i lodati professori a compilare un'istruzione popolare, la quale venne basata sopra i seguenti articoli:

1°. Natura della malattia,
2°. Rimedi proposti per curarla,
3°. Cautela per preservare le viti sane.

Nell'indicare la natura della malattia, l'encomiati compilatori non solo presentano con chiarissimi termini i modi coi quali senza perizia di botanica , possa chiunque riconoscere l' indole dell' *Oidium Tukeri* che cagiona la nota malattia , così adempiendo strettamente all' obligo assunto ; ma, da botanici dottissimi, tessono la minuta storia delle osservazioni, fatte sin qui dai più valenti autori, sopra il modo col quale nasce, si estende, fruttiffca, e si rinnova il noto fungo; aggiungendo anche le osservazioni proprie sopra le varie apparenze di questa crittogama, sullo sviluppo delle spore, sulla deiscenza degli otricali , sopra i vari modi per mezzo dei quali può il funghetto moltiplicarsi , facendo rettamente osservare , che la propagazione per seminali o spore , è quella che fa meglio conoscere come il fungo possa apparire in una nuova regione , e percorrere tutte le parti del globo.

A rendere più chiaro quanto espressero , aggiungono una tavola topografica , nella quale non solo è delineato il fungo nei suoi vari stadi, ma pure la figura di una specie di *Tarula* , rinvenuta sulle uve

Digitized by Google

dal prof. Pacini, e dell'elegantissima *Alternaria tenuis* descritta da Nees, quali due altri funghi microscopici; però, come bene osservano, non concorrono a rendere malate le uve, ma si sviluppano dopo che gli acini sono già disorganizzati dal micidiale *Oidium*.

Descritto così il fungo che si manifesta sopra delle uve, non possono fare a meno di rimarcare che tutte le loro osservazioni hanno chiaramente mostrato, che la vite è sana sanissima sino al comparire dell' *Oidium*; che questa va ad essere malata per la manifestazione di tal fungo; ed allora perisce quando gli acini, i peduncoli, le foglie ed i tralci vadano ad essere investiti totalmente dal fungo: per cui concludono che la sola presenza dell' *Oidium* è quella che cagiona la malattia, cosicchè vano ed irragionevole sarebbe attribuirla a qualunque altra siasi causa.

Per sempre più comprovare questo loro assunto, passano a dare chiarissima spiegazione del modo nel quale l'*Oidium* agisce sopra le varie parti giovani della vite, e principalmente ne distrugge il prodotto economico, gli acini. Giacchè dicono, che fissandosi il maligno fungo sopra l'epidermide impedisce le funzioni naturali di questa sottile membrana, che va ad atrofizzarsi, mostrando manifestamente il suo stato con delle macchie atro-ferruginee. Ma mentre ciò accade alle parti esterne del frutto, le parti interne non ancora malate, continuano a prendere il loro naturale incremento, quale incremento non potendo essere secondato dall'epidermide già malata, questa screpola e si fende, presentando al contatto dell'aria la polpa, e gli acini che per tal fatto vanno a disseccarsi, e fanno perdere ogni speranza dell'agricoltore.

A niente poi tralasciare di ciò che si conosce circa la storia e natura della malattia, fanno palese nella loro istruzione popolare, che il micidial fungo talvolta si sviluppa anche sopra molte altre piante, come il Marie osservò in Francia nel 1850, i dotti botanici toscani nelle loro regioni, ed eglino stessi hanno osservato sopra i fagiuoli, piselli, zucche, melloni, cocomeri, trifogli, e molte altre piante, non esclusa la rosa regina dei fiori.

E per appagare la curiosità che suole insorgere nel volgo, se questa malattia, o questa specie di muffa sia nuova, e se abbia in seguito ad affiggerci continuamente; fondati sull'aforismo linneano, *Novas species dari in vegetabilibus negat generatio continuata, propagatio, observationes quotidianae cotyledones*: rispondono che la mucedine non può essere nuova; giacchè nei vegetabili non si danno nuove generazioni; ed a comprovar ciò fanno noto che questa muffa fu osservata prima che attaccasse le viti da vari botanici; fra i quali il celebre prof. Pietro Savi assicura di averla veduta

Digitized by Google

sulle vecce, trifogli, ec. Per cui si deve ritenere che l'*Oidium Tukeri* ha sempre esistito, e vissuto ora sopra una pianta, ora sopra un' altra; che circostanze particolari cosmotelluriche ne hanno indotto lo sviluppo sopra le viti, quali circostanze andando a cessare, tornerà il malefico fungo di nuovo a svilupparsi sotto forme meno dannose.

Questa prima e più estesa parte della popolare istruzione, termina narrando i risultamenti delle osservazioni fatte a riconoscere, quale influenza abbiano nello sviluppo della malattia la varia esposizione e qualità delle viti, il vario modo di tenerle, non che sotto quali vicende atmosferiche si sviluppi, o si arresti la malattia, ed in qual epoca la vite non tema più di di ammalarsi. Deducono i compilatori da tali osservazioni, che la vite viene attaccata in tutte l'esposizioni, che sono salve le uve nere, che fra le bianche sono meno cagionevoli quelle avvinte ad alberi alti, e quelle difese da un abbondante numero di foglie. Così che il caldo umido favorisce lo sviluppo della muffa; che la pioggia dirotta, sopratutto seguita dai venti di nord, arresta la diffusione della malattia; che le uve vicine alla loro maturità non temono più il malore.

Trattata così la prima e principal parte della loro istruzione popolare, passano a trattare brevemente la seconda, e la terza; cioè ad indicare quale rimedio credono più opportuno, e quali precauzioni si debbano avere per prevenire, quanto è possibile un tale infortunio.

Nella seconda parte, inerendo al principio già espresso, che alla sola presenza dell'*Oidium* si debba attribuire la malattia, ritengono che la sola distruzione di questo possa allontanare i danni della vite, nel modo medesimo che rimossa l'edera dall'albero cui si avviticchiava, l'albero va certamente a prosperare. Per cui riprovano le incisioni al tronco, proposte in questi ultimi tempi da professori piemontesi, tanto più che avendole praticate, ottennero de' risultamenti svantaggiosi.

Non però il medesimo avvenne loro dei rimedi applicati alle parti infette dal fungo, ed a quelle prossime, che correvano cioè tutto il pericolo di ammalarsi. Così esperimentarono le fumigazioni dello zolfo, l'aspersione delle lescivie, delle urine miste ad acido solforico; e finalmente quella dell' idrato di calce. I risultamenti delle numerose osservazioni loro sono espresse in un paragrafo che letteralmente riporto.

» Trattando le piante, con siffatti rimedi, noi abbiamo rilevato 1° che
» la malattia si arresta da ulteriori progressi in quelle che furono di
» già attaccate, perocchè i pochi grappoli che vi erano ancora illesi hanno

Digitized by Google

» proseguito felicemente nel loro sviluppo e successiva maturazione, rima-
» nendosi così preservati dopo l'applicazione del rimedio: 2° che le piante
» sane con essi rimedii preservansi felicemente dall'infezione: 3° che l'acqua
» di calce si presta meglio che ogni altro mezzo curativo, sia perchè si at-
» tacca più agevolmente al fogliame ed ai grappoli, e vi rimane sopra ade-
» rente più a lungo, sia perchè più potentemente distrugge la muffa: 4° che
» più giova sciogliere la calce viva nell'acqua, sul momento stesso di farne
» l'aspersione: 5° che quei grappoli sui quali incomincia a vegetare la muffa,
» quando furono inaffiati con i detti rimedi, guarirono per la più parte,
» massime se abbiasi la cautela di bagnare assai bene colla stessa acqua di
» calce il peduncolo del grappolo da dove abbiamo veduto incominciare gli
» attacchi della malattia, essendo egli appunto il peduncolo che per primo
» si fa vizzo, e cessa di prestarsi alle funzioni vegetative: 6° che riesce im-
» possibile di arrestare la malattia quando questa sia giunta alla deiscenza,
» cioè allo spaccarsi degli acini: 7° che lo sfrondare le piante non solamente
» gli è poco giovevole, ma facilita piuttosto al seme del fungo il depositarsi
» sui grappoli che rimangono per tal guisa più esposti ed indifesi, salvo
» che lo sfrondamento non sia di subito seguito da pioggia copiosa: 8° che
» molto bene contribuisce al preservamento delle piante sane lo affumicarle,
» facendo bruciare la paglia inumidita in questo o quel punto del vigneto,
» da dove il vento che spira possa spingere il fumo ad investirle.»

E siccome sugli esempi del Piemonte e della Toscana dobbiamo temere che nel futuro anno si affacci di nuovo questa malattia sulle viti, così nella terza parte consigliano di aspergere le viti d'idrato di calce nel principio dell'estate, prima che la malattia comparisca. E consigliano di tener lontano dalle viti le acque stagnanti, giacchè, non ostante che resti provato, avere l'*Oidium* germogliato in tutte le posizioni e condizioni; è egualmente provato che alligna con più danno nei luoghi bassi, ed umidi.

Dopo tutto ciò terminano con assicurare il publico, che mentre è cosa dannosa mangiare le uve ricoperte dalla muffa, niun danno si ha dal fare uso dei vini provenienti da uve infette dall'*Oidium*; giacchè la fermentazione distrugge i principii nocivi della mucedine. Qual cosa mi sembra avere sufficiente appoggio, poichè sappiamo ancora che nei paesi nordici indistintamente si mangia ogni sorta di fungo, dopo che sia stato per qualche tempo a contatto dell'acqua; e che delle prime acque in cui furono infusi i funghi se ne servono per ottenere un liquore fermentato, di cui fanno uso senza risentirne alcun danno.

Digitized by Google

Dalle osservazioni da me fatte nello scorso luglio «sulla risorgente malattia delle viti» per esserne state attaccate talune nell'orto botanico della Romana Università, presentate nella nostra sessione quinta dell' 11 agosto, mentre esternava il mio sentimento, che alla sola presenza dell'*Oidium* attribuivasi la malattia in questione, mentre azzardava dare una teorica del perchè gli acini si fendono per l'azione del malefico fungo, nel modo medesimo che viene espressa dai signori Belli ed Orsini, mentre diceva che l'aspersione dell'idrato di calce era il medicamento più facile a mettersi in pratica e meno dispendioso, e consigliava le autorità costringere i proprietari ad adottarlo anche come preservativo; insisto di nuovo sopra questo medicamento, come l'unico a mio credere che si debba adottare, giacchè il più sicuro ed il più economico deve reputarsi.

Il più sicuro, giacchè l'idrato di calce ha certamente il potere di disorganizzare l'*Oidium*; e valutando anche sulle particolari disposizioni della vite, queste non possono impedire che il medicamento eserciti la sua azione, che distrugga cioè la micidiale muffa. Così vediamo anche per analogia negli animali, che la scabie p. es, attribuita da taluni alla presenza dell'*Ocarus scabiei*, da altri persino a singolari vegetazioni che si stabiliscono sulla pelle, viene egualmente sanata dall'applicazione esterna delle sostanze alcaline, dello zolfo, del mercurio, ec. qualunque sia la particolar disposizione dell'individuo, qualunque il temperamento; e se queste cause possono rendere l'individuo atto o più disposto a ricevere l'impressione maligna, non valgono certamente, come mostra l'esperienza, ad impedire che il medicamento eserciti la sua azione, giacchè i nominati medicamenti sono al caso di distruggere la causa immediata della malattia stessa.

Che sia poi il suggerito rimedio il più economico, ed eseguibile con somma facilità e speditezza nei nostri vignati, in quelli dei romani castelli, ed in tutti i luoghi ove le viti sono tenute basse niuno potrà negarlo; ma dove sono arrampicate ad alti alberi crescerà certamente la difficoltà di eseguire simile pratica, ed in conseguenza le spese che gravitano sul prodotto: ma converrà trascurarla e perdere tutto? credo certamente che no.

In mezzo a tutto questo, protesto di non disprezzare le vedute dei professori piemontesi, e di convenire che il loro metodo curativo sia di più facile esecuzione, soltanto desidero che sieno fatti esperimenti tali, che chiaramente dimostrino l'utilità del vantato rimedio. Sono sicuro che quei chiarissimi signori si daranno tutto il carico di tal fatto. Nè manca presso noi chi vedendo alquanto difficile l'applicazione dell' idrato di calce alle viti elevate sopra alti alberi, e propendendo così quasi necessariamente per l'opinione dei

Digitized by Google

piemontesi, assunse tale argomento. Questi è il chiarissimo signor barone Narducci, professore di botanica nel Liceo di Macerata, che avendo letto a quella società provinciale di agricoltura e industria, il 26 del caduto agosto, una dotta memoria, sulla nota malattia, osservata nel distretto di Fabriano, propose che fosse scelta una commissione permanente, la quale precisamente s'incaricasse di studiare la malattia sotto questo rapporto: di verificare cioè se le incisioni al tronco della vite sono in realtà giovevoli a curare la malattia in questione. La società sudetta convenne sul merito del proposto, scegliendo una commissione di otto adatti soggetti , ed il signor Narducci darà al publico i risultamenti di questo lavoro, che non mancheranno mai di presentare gran vantaggio all'economia sociale.

Nel terminare il mio rapporto mi sembra giusto fare di nuovo onorevole menzione dei signori professori Belli ed Orsini, e di congratularmi con essi di avere adempiuto con tanta dottrina e chiarezza, all'incarico affidatogli da potere il loro lavoro non solo essere utilissimo al volgo, ma pure a quei colti e distinti proprietari, che non si trovano versati nell'organografia e patologia vegetabile. Mi sembra eziandio doveroso rendere i dovuti ringraziamenti alle savie disposizioni della magistratura ascolana, che la prima, per quanto a me sia noto, si è data carico di un tal fatto, sperando che tanto esempio possa stimolare le altre magistrature a rendersi benemerite del publico, procurando che questa istruzione sia diffusa, onde ciascuno conoscendo rettamente l'indole di questo infortunio, possa a tempo debito mettere in esecuzione le precauzioni e rimedi, che in quella tanto saviamente sono proposte.

E tutte le volte che il signor ministro del commercio, belle arti ec. si è compiaciuto di mandare in dono questo lavoro alla nostra Accademia, crederei conveniente, qualora le signorie loro chiarissime convenissero, d'insinuare all' ottimo ministro, di riconoscere con una medaglia d' incoraggimento questo lavoro , tanto più che i lodati compilatori seguitano ad occuparsi dello studio della malattia; stantechè per la corrente stagione non solo i seminuli non sono stati distrutti dal gelo , ma il fungo rigogliosamente si vede attaccare ogni specie di pianta, minacciando grandi disastri nella futura stagione. Nell'ascolano sono state distrutte dalla sua malefica azione tutte le fave seminate pel sovescio della canape. Nè presso noi sono i timori di un tanto disastro minori; giacchè nell'orto botanico, cui presiedo, parecchie piante sono presentemente attaccate, come il *Ranunculus Asiaticus*, la *Lavatera arborea*, la *Viola tricolor*, *Momordica elaterium ec.* le quali presento all'Accademia, onde conosca tal fatto, e prenda, se crede, quelle iniziative che stimerà più opportune per prevenire il futuro disastro.

Digitized by Google

ASTRONOMIA — *Osservazioni del pianeta Massalia fatte all' Osservatorio del Collegio Romano all'Equatoriale di Cauchoix* (*). *Del* P. A. SECCHI.

1852	T. M. di Roma			Stelle di paragone	Δ α app.		Δ δ app.		Micr.	Paragoni
18 Nov.	6^h	24^m	50^s	* ————	+ 1^m	26^s 82	+ 14′	46″ 7	Angol.	3
19	6	36	23	* ————	+ 1	42,47	+ 12	51,2	——	3
23	6	52	49	* ————	+ 3	1,35	+ 6	8,5	——	3
25	6	48	54	* ————	+ 3	51,23	+ 1	15,0	——	3
12 Dec.	9	39	27	*a*	+ 0	32,90	+ 5	8,0	Circol.	2
15	7	42	8	593 Washington (**)	+ 3	1,09	— 7	21,3	——	3
17	7	2	32	{ *b*	— 0	54,35	+ 0	35,1	——	3
				{ *c*	— 1	50,59	— 5	31,1	——	3
18	7	10	23	Weisse XXIII. 1235	+ 0	18,75	— 13	0,3	——	2
19	6	23	14	————	+ 1	15,47	— 7	4,6	——	7
20	6	36	30	————	+ 2	15,01	— 0	46,6	——	6
21	7	47	28	Weisse 0. 9	+ 1	30,92	— 3	6,5	——	2
24	5	58	41	Weisse 0. 99	+ 0	14,33	+ 7	39,3	——	5
25	6	45	47	H. C. L. 163	— 0	31,97	+ 5	39,9	——	3
26	7	7	28	B. A. C. 47	— 0	23,56	— 6	29,3	——	5
27	7	16	42	————	+ 0	43,45	+ 0	33,6	——	3
28	7	18	55	————	+ 1	51,32	+ 7	47,5	——	3
1853										
1 Gen.	6	13	4	Weisse 0. 173	— 0	26,55	— 16	46,6	——	3
2	6	51	5	————	+ 0	44,73	— 9	5,2	——	7
6	7	11	30	Weisse 376	— 1	7,59	— 9	10,6	——	5

Posizione delle stelle anonime di confronto

	α	δ	
*	23^h 41^m 9^s, 23	— 1° 34′ 43″, 4	posiz. app. 22 Nov. 1852 C. Micr. del C. R.
Wash.	23 54 25, 08	— 0 25 12, 20	posiz. media 1850. 0
a =	23 54 20, 48	— 0 28 42	prossimamente
b =	23 59 52,	— 0 8	prossimamente
c =	0 0 48	— 0 14	prossimamente

Cometa di Westphal

1852	T. M. di Roma			α app. d. cometa	δ app. d. cometa	Micr.	Paragoni
5 Dec.	7^h	41^m	58^s	*a* + 5^m 41^s.20	*a* + 13′36″.3	Circol.	1
5 Dec.	7	55	5	*a* + 5 40,90	*a* + 13 37,8	——	1
30 Dec.	7	39	32	*b* — 0 45,15	*b* — 10 55,2	——	1
30 Dec.	7	45	57	*b* — 0 45,30	*b* — 10 52,8	——	1

La cometa il 30 era assai debole.

a 13^h 52^m (20^s) + 66° 4′ } prossimamente
b 13 11 (50) + 69 10′ }

(*) Presentate nella sessione del 30 Genn. 1853.
(**) V. Osservazioni del 1846.

Digitized by Google

Teorica dei numeri — *Soluzione algebrica della*

$$x^2 + y^2 = (a^2 + b^2)^k,$$

essendo k un intero qualunque. Memoria del prof. Paolo Volpicelli (*).

I.

Il numero z, intero o fratto, sia decomponibile nella somma dei due quadrati a^2, b^2; cosicchè abbiasi

$$z = a^2 + b^2,$$

e proponiamoci risolvere algebricamente la

$$(r_1) \qquad x^2 + y^2 = z^k \; (= a^2 + b^2)^k.$$

Supponiamo nella (r_1) essere l'esponente k intero e positivo (**); soddisfaranno alla medesima le due seguenti generalissime formule

$$(r_2)\left\{\begin{array}{l} x = \pm\left(a^k - \dfrac{k(k-1)}{1.2}a^{k-2}b^2 + \dfrac{k(k-1)(k-2)(k-3)}{1.2.3.4}a^{k-4}b^4 - \dfrac{k(k-1)....(k-5)}{1.2....6}a^{k-6}b^6\right. \\ \qquad\qquad + \ldots\ldots\ldots\ldots \left\{\begin{array}{l} \pm b^k, \\ \text{ovvero} \\ \pm kab^{k-1}, \end{array}\right. \\ y = \pm\left(ka^{k-1}b - \dfrac{k(k-1)(k-2)}{1.2.3}a^{k-3}b^3 + \dfrac{k(k-1)....((k-4)}{1.2....5}a^{k-5}b^5 - \dfrac{k(k-1)....(k-6)}{1.2....7}a^{k-7}b^7\right. \\ \qquad\qquad + \ldots\ldots\ldots\ldots \left\{\begin{array}{l} \pm kab^{k-1}, \\ \text{ovvero} \\ \pm b^k. \end{array}\right. \end{array}\right.$$

come qui appresso dimostreremo: intanto passiamo a dichiararle nel modo che siegue. I termini del polinomio appartenente alla prima delle (r_2) sono tutti quelli che, sviluppando la potenza binomiale $(a+b)^k$, si trovano in sede impari nello sviluppo medesimo, e sono presi alternativamente col segno $+$ e col $-$. Perciò il valore numerico dell'ultimo termine della x, sarà b^k, ovvero kab^{k-1}, secondo che sia k pari, od impari. Riguardo al segno dell'ultimo termine stesso, riflettasi che i termini della

(*) L'estratto di questa memoria fu presentato all'accademia delle scienze di Parigi dal sig. Lamé, e fu pubblicato nel vol. XXXVI dei *Conti rend*, pag. 443.

(**) Gli altri casi possibili rispetto all'esponente medesimo, formano l'argomento di altra memoria, da me presentata nella sessione IIIª del 1853 (3 aprile).

Digitized by Google

x sono positivi o negativi, secondo che occupano sede impari o pari nel polinomio loro; quando adunque k sia pari, sarà $\frac{k}{2}+1$ il numero dei termini stessi, perciò l'ultimo b^k, sarà preceduto dal $+$, o dal $-$, secondo che $\frac{k}{2}$ sia pari, od impari. Quando poi k sia impari, sarà $\frac{k+1}{2}$ il numero di quei termini, e perciò nell'ultimo kab^{k-1} di essi, dovrà valere il $+$ od il $-$, secondo che sia $\frac{k+1}{2}$ impari, o pari.

Inoltre, poichè i termini della y, ossia della seconda delle (r_2), sono tutti quelli che nello sviluppo della potenza binomiale $(a+b)^k$ si trovano in sede pari, e sono presi alternativamente col $+$ e col $-$; così chiaro apparisce, che l'ultimo termine dello sviluppo medesimo, in quanto al suo valore numerico, sarà kab^{k-1}, ovvero b^k, secondo che sia k pari, od impari.

Per quello poi riguarda il segno dell' ultimo termine stesso, riflettiamo che i termini della y sono positivi, o negativi, secondo che nel polinomio loro si trovano avere sede impari, o pari; perciò quando k sia pari, sarà $\frac{k}{2}$ il numero dei termini della stessa y, e dovrà nell'ultimo kab^{k-1} di essi, valere il segno $-$ od il $+$, secondo che $\frac{k}{2}$ sia pari, od impari. Quando sia k impari, sarà $\frac{k+1}{2}$ il numero dei termini della y, e dovrà valere nell'ultimo b^k il segno $-$, od il secondo che sia $\frac{k+1}{2}$ pari, od impari.

II.

Dichiarata la composizione delle (r_2), passiamo a dimostrare, che le medesime risolvono la proposta (r_1).

Pongasi a questo fine

$$A = k, \qquad B = \frac{k(k-1)}{2},$$

$$C = \frac{k(k-1)(k-2)}{1.\,2.\,3.}, \qquad D = \frac{k(k-1)(k-2)(k-3)}{1.\,2.\,3.\,4},$$

$$E = \frac{k((k-1)....(k-4)}{1.\,2....\,5}, \qquad F = \frac{k(k-1)\,....\,(k-5)}{1.\,2.\,3....6},$$

$$G = \frac{k(k-1)....(k-6)}{1.\,2....\,7}, \qquad H = \frac{k(k-1)\,....\,(k-7)}{1.\,2....8},$$

$$I = \frac{k(k-1)....(k-8)}{1.\,2.\,3\,....\,9}, \qquad K = \frac{k(k-1)\,....\,(k-9)}{1.\,2.\,3....10},$$

. . . . . .

Digitized by Google

avremo

$$x = a^k - Ba^{k-2}b^2 + Da^{k-4}b^4 - Fa^{k-6}b^6 + Ha^{k-8}b^8 - Ka^{k-10}b^{10} + \ldots \pm b^k,$$

$$\text{(ovvero)} \pm Aab^{k-1},$$

$$y = Aa^{k-1}b - Ca^{k-3}b^3 + Ea^{k-5}b^5 - Ga^{k-7}b^7 + Ia^{k-9}b^9 - \ldots \pm Aab^{k-1},$$

$$\text{(ovvero)} \pm b^k.$$

Inoltre sarà

$$x^2 = \begin{cases} a^{2k} - 2Ba^{2k-2}b^2 + (B^2 + 2D)a^{2k-4}b^4 - 2(F + BD)a^{2k-6}b^6 \\ +(D^2 + 2H + 2BF)a^{2k-8}b^8 - 2(K + BH + DF)a^{2k-10}b^{10} + \ldots + b^{2k}, \\ \text{(ovvero)} + A^2a^2b^{2k-2}, \end{cases}$$

$$y^2 = \begin{cases} A^2a^{2k-2}b^2 - 2ACa^{2k-4}b^4 + (C^2 + 2AE)a^{2k-6}b^6 - 2(AG + CE)a^{2k-8}b^8 \\ +(E^2 + 2AI + 2CG)a^{2k-10}b^{10} - \ldots\ldots + A^2a^2b^{2k-2}, \text{ (ovvero)} + b^{2k}. \end{cases}$$

Perciò, sommando ed ordinando, giungeremo alla

$$x^2 + y^2 = \begin{cases} a^{2k} + (A^2 - 2B)a^{2k-2}b^2 + (B^2 + 2D - 2AC)a^{2k-4}b^4 \\ +(C^2 + 2AE - 2F - 2BD)a^{2k-6}b^6 + (D^2 + 2H + 2BF - 2AG - 2CE)a^{2k-8}b^8 \\ +(E^2 + 2AI + 2CG - 2K - 2BH - 2DF)a^{2k-10}b^{10} + \ldots + b^{2k}. \end{cases}$$

Ma con un calcolo, se non breve, al certo facile, si troveranno le

$$A^2 - 2B = k,$$

$$B^2 + 2D - 2AC = \frac{k(k-1)}{1.\,2},$$

$$C^2 + 2AE - 2F - 2BD = \frac{k(k-1)(k-2)}{1.\,2.\,3},$$

$$D^2 + 2H + 2BF - 2AG - 2CE = \frac{k(k-1)(k-2)(k-3)}{1.\,2.\,3.\,4},$$

$$E^2 + 2AI + 2CG - 2K - 2BH - 2DF = \frac{k(k-1)(k-2)(k-3)(k-4)}{1.\,2.\,3.\,4.\,5};$$

ec. . . . . .

dunque sarà

Digitized by Google

$$x^2+y^2=a^{2k}+ka^{2k-2}b^2+\frac{k(k-1)}{1.2}a^{2k-4}b^4+\frac{k(k-1)(k-2)}{1.2.3}a^{2k-6}b^6$$

$$+\frac{k(k-1)(k-2)(k-3)}{1.2.3.4}a^{2k-8}b^8+\frac{k(k-1)\ldots(k-4)}{1.2.3.4.5}a^{2k-10}b^{10}+\ldots+b^{2k}=(a^2+b^2)^k;$$

e perciò le (r_2) soddisfanno alla (r_1).

III.

Supponiamo k pari; ed innanzi tratto sia $\frac{k}{2}$ impari: la prima delle (r_2) si ridurrà compendiosamente nella

$$x=a^k-A_1a^{k-2}b^2+A_2a^{k-4}b^4-A_3a^{k-6}b^6-\ldots+A_{\frac{k}{2}-1}a^2b^{k-2}-b^k;$$

ma poichè

$$1-A_1+A_2-\ldots+A_{\frac{k}{2}-1}=1,$$

perciò avremo evidentemente

$$x=\Big[a^{k-2}+(1-A_1)a^{k-4}b^2+(1-A_1+A_2)a^{k-6}b^4+(1-A_1+A_2-A_3)a^{k-8}b^6$$

$$+\ldots+(1-A_1+A_2-\ldots-A_{\frac{k}{2}-2})a^2b^{k-4}+(1-A_1+A_2-\ldots+A_{\frac{k}{2}-1})b^{k-2}\Big](a^2-b^2).$$

È chiaro adunque che la x nella ipotesi attuale sarà esattamente divisibile per a^2-b^2. Però se a^2+b^2 sia primo, non così avverrà della corrispondente y; poichè se anch'essa fosse divisibile per a^2-b^2, già riguardando alla proposta dovrebbe pur esserlo la z; cioè dovrebbe a^2+b^2 diviso per a^2-b^2 dare un quoto intero, comecchè non si possa ciò verificare. Secondariamente sia $\frac{k}{2}$ pari anch' esso: la seconda delle (r_2) si ridurrà compendiosamente nella

$$y=ka^{k-1}b-B_1a^{k-3}b^3+B_2a^{k-5}b^5-B_3a^{k-7}b^7+\ldots+B_{\frac{k}{2}-2}a^3b^{k-3}-kab^{k-1};$$

ma essendo

$$k-B_1+B_2-\ldots+B_{\frac{k}{2}-2}=k,$$

sarà

Digitized by Google

$$y=\Big[ka^{k-3}b+(k-B_1)a^{k-5}b^3+(k-B_1+B_2)a^{k-7}b^5+(k-B_1+B_2-B_3)a^{k-9}b^7$$
$$+\ldots+(k-B_1+B_2-\ldots-B_{\frac{k}{2}-3})a^3b^{k-5}+(k-B_1+B_2-\ldots+B_{\frac{k}{2}-2})ab^{k-3}\Big](a^2-b^2).$$

Quindi la y sarà nella ipotesi medesima esattamente divisibile per a^2-b^2, non potendolo però essere la corrispondente x, se a^2+b^2 fosse un primo; perchè altrimente dovrebb'esserlo anche la z. Dunque concludiamo che posto a^2+b^2 primo, e k pari, sarà delle (r_2) soltanto la x, o la y sempre divisibile per a^2-b^2, secondo che $\frac{k}{2}$ sia impari, o pari. Tutto ciò sarà verificato negli esempi seguenti, ed in parte già erasi da me riconosciuto nella mia precedente pubblicazione su tale argomento (*).

Qindi, supponendo $a=b$, sarà $a^2-b^2=0$, e perciò delle (r_2) una sempre in questa ipotesi diverrà nulla. Concludiamo che il numero $(2a^2)^k$, ossia che le potenze di esponente pari della somma di due quadrati eguali fra loro, non potranno essere affatto ridotte nella somma di due quadrati. Facendo $a=1$ avremo che la potenza $(2)^k$, ossia che il 2 con esponente pari, non potrà spezzarsi nella somma di due quadrati; però sarà invece

$$2^{2n}=2^{2n-1}+2^{2n-1};$$

come già fù dedotto nel citato luogo.

Venendo al caso di k impari, egli è chiaro che niuna delle (r_2) ammetterà il fattore a^2-b^2; ed in fatti supponendo in esse $a=b$, niuna delle medesime si annulla; ma invece con facilità dalle medesime, per questa ipotesi, numericamente si ottiene

$$(r_3) \qquad x=y=2^{\frac{k-1}{2}}a^k;$$

dunque l'equazione

$$x^2+y^2=(2a^2)^k,$$

essendo k impari, è risoluta dalla (r_3). Perciò la potenza di grado impari della somma di due quadrati eguali fra loro, si riduce nella somma di due quadrati pure fra loro eguali. Facendo $a=1$, avremo

$$2^k=2^{k-1}+2^{k-1}:$$

dunque le potenze del 2 con esponente impari, sono spezzabili solamente nella somma di due potenze uguali del 2, ma con esponente pari, e *vice versa*.

(*) Atti dell'accad. pont. de'nuovi lincei. T. IV, p. 377.

Digitized by Google

Pertanto se facciasi

$$z = 2^{2n+1} P^2,$$

contenendo P un fattore della forma $4n + 3$, sarà z spezzabile una sol volta in due quadrati uguali fra loro, e la

$$x^2 + y^2 = 2^{2n+1} P^2,$$

avrà per soluzione unica le

$$x = 2^n P, \quad y = 2^n P.$$

L'equazione poi

$$x^2 + y^2 = z^2 \, (= 2^{2n+1} P^2)^2,$$

non potrà risolversi; cioè la z^2 non potrà in questo caso spezzarsi affatto in due quadrati.

Concludiamo pertanto, che sebbene z non sia un primo della forma $4n+1$, od un prodotto di primi, ognuno della medesima forma, tuttavia z si potrà spezzare in due quadrati, purchè abbiasi $z = 2^{2n+1} P^2$.

IV.

Ora, passando alla soluzione della (r_1), distinguiamo nuovamente il caso di k pari, da quello di k impari; e nel primo caso rappresentiamo coi numeri (A, B) una qualunque soluzione della

$$x^2 + y^2 = z^{2h}, \qquad \text{essendo} \qquad h \not> \frac{k}{2} \; (*);$$

cosicchè abbiasi la identità

$$A^2 + B^2 = z^{2h};$$

sarà pure

$$(r_1) \qquad x = \frac{z^{\frac{k}{2}}}{z^h} A, \qquad y = \frac{z^{\frac{k}{2}}}{z^h} B,$$

un'altra soluzione della proposta (r_1). Ed in fatti, sostituendo questi valori nella medesima, si avrà

$$\frac{z^k}{z^{2h}} A^2 + \frac{z^k}{z^{2h}} B^2 = z^k,$$

ossia

$$A^2 + B^2 = z^{2h},$$

equazione già per ipotesi verificata.

(*) Adottiamo il simbolo $\not>$ per esprimere che una quantità non può essere maggiore di un'altra.

Digitized by Google

Inoltre se i numeri A, B avranno in comune il fattore z^{h-q}, i numeri x, y della soluzione (r_4) avranno in comune il fattore $z^{\frac{k}{2}-q}$: cioè le due soluzioni

$$(A, B); \quad (x, y)$$

la prima spettante alla

$$x^2 + y^2 = z^{2h},$$

la seconda propria della

$$x^2 + y^2 = z^k,$$

saranno della medesima *specie* (*), l'una e l'altra cioè della specie qesima. Imperciocchè, supposto

$$A = Mz^{h-q}; \quad B = Nz^{h-q},$$

essendo M ed N due numeri opportuni, dalla (r_4) avremo

$$x = Mz^{\frac{k}{2}-q}, \quad y = Nz^{\frac{k}{2}-q}.$$

V.

Premesso ciò, abbiansi le

$$(r_5) \quad x^2 + y^2 = z^2, \quad x^2 + y^2 = z^4, \quad x^2 + y^2 = z^6, \quad \ldots\ldots, \quad x^2 + y^2 = z^k,$$

le quali sono $\frac{k}{2}$ di numero; e sieno

$$(r_6) \quad (x_1, y_1); \quad (x_2, y_2); \quad (x_3, y_3); \quad \ldots\ldots (x_{\frac{k}{2}-1}, y_{\frac{k}{2}-1}); \quad (x_{\frac{k}{2}}, y_{\frac{k}{2}}),$$

le soluzioni appartenenti rispettivamente alle medesime (r_5), ed ottenute mediante le (r_2), in esse facendo successivamente

$$k = 2, \quad 4, \quad 6, \quad 8, \quad \ldots\ldots, \quad k.$$

Nel caso in cui siamo dovrà la prima delle (r_2), terminare con $\pm a^k$, e la seconda con $\pm kab^{k-1}$. Per tanto, fatto successivamente

(*) Nouvelles Annales de mathém. par M. Terquem, T. IX. — Atti dell' accademia pontificia de' nuovi lincei, T. IV, p. 125, e seg. — Annali di scienze matem. e fisiche, marzo 1852, p. 130. — Idem settembre 1850, p. 371.

Digitized by Google

$$A = (x_1, x_2, x_3, \ldots, x_{\frac{k}{2}-1}, x_{\frac{k}{2}},$$

$$B = (y_1, y_2, y_3, \ldots, y_{\frac{k}{2}-1}, y_{\frac{k}{2}},$$

$$h = (1, 2, 3, \ldots \frac{k}{2}-1, \frac{k}{2},$$

nella (r_4), avremo da essa le

$$(r_7) \quad (z^{\frac{k}{2}-1} x_1, z^{\frac{k}{2}-1} y_1); \quad (z^{\frac{k}{2}-2} x_2, z^{\frac{k}{2}-2} y_2); \quad (z^{\frac{k}{2}-3} x_3, z^{\frac{k}{2}-3} y_3);$$
$$\ldots\ldots\ldots (z x_{\frac{k}{2}-1}, z y_{\frac{k}{2}-1}); \quad (x_{\frac{k}{2}}, y_{\frac{k}{2}}),$$

che saranno tante soluzioni della proposta, come risulta dal sostituirle una dopo l'altra nella medesima, ed avendo riguardo alle (r_5). Queste soluzioni, tutte diverse fra loro, sono di numero $\frac{k}{2}$, perciò sono tutte quelle che appartengono alla proposta; poichè secondo le formule di Gauss, già da me dimostrate (*), il numero $(a^2+b^2)^k$, quando k sia pari, si può spezzare in tante somme di due quadrati ognuna, quante sono le unità di $\frac{k}{2}$.

VI.

Rileviamo dalle (r_7) quanto siegue. 1°. Le soluzioni tutte della proposta risultano ciascuna di due numeri, dei quali uno certamente sarà divisibile per $a^2 - b^2$; cosicchè rappresentando con

$$x = z^{\frac{k}{2}-n} x_n, \qquad y = z^{\frac{k}{2}-n} y_n;$$

una qualunque di siffatte soluzioni, sarà la x, ovvero la y divisibile per $a^2 - b^2$, secondo che la n sarà impari, o pari.

2°. Le soluzioni medesime si dividono in tante specie, quante sono le unità di $\frac{k}{2}$, e che queste specie si distinguono fra loro dai fattori z comuni ai due numeri componenti le soluzioni stesse; cosicchè la soluzione

(*) Atti dell'accademia pontificia de'nuovi lincei, T. IV, novembre 1850, pag. 22. — Annali di scienze mat. e fisiche T. I, dicembre 1850, p. 527.

Digitized by Google

$(z^{\frac{k}{2}-1} x_1 , \quad z^{\frac{k}{2}-1} y_1)$ dicesi di prima specie, perchè i due suoi numeri hanno $\frac{k}{2}-1$ fattori z in comune; la soluzione $(z^{\frac{k}{2}-2} x_2 , \quad z^{\frac{k}{2}} y_2)$ dicesi di seconda specie, perchè i due numeri della medesima hanno $\frac{k}{2}-2$ fattori z in comune; e così di seguito, fino all'ultima soluzione $(x_{\frac{k}{2}} , \quad y_{\frac{k}{2}})$, la quale dicesi di ultima, ovvero di $\frac{k}{2}$ esima specie, perchè i numeri di essa non hanno esplicitamente in comune verun fattore z.

3.° Ciascuna specie si compone di solo una soluzione; ciò differisce da quanto si verifica nelle specie di soluzioni, che appartengono alla

$$(r_8) \qquad x^2 + y^2 = z^2_1 ,$$

per la quale

$$z_1 = (a^2_1 + b^2_1)(a^2_2 + b^2_2)(a^2_3 + b^2_3) \ldots (a^2_{k'} + b^2_{k'}).$$

In fatti per questo caso più generale vedemmo (*), che le varie specie di soluzioni della (r_8) sono pure k' di numero; ma ognuna contiene più soluzioni, e nel modo che abbiamo ivi determinato. Se i fattori binomiali che compongono la z_1 si riducano tutti eguali al primo di essi, troveremo

$$z_1 = (a^2_1 + b^2_1)^{k'} = z^{k'} ,$$

e la (r_8) si ridurrà nella proposta (r_1), la quale perciò è un corollario della (r_8),

4.° Tutte le soluzioni (r_7) della (r_1) dipendono algebricamente, ed in modo conosciuto, da quelle di ultima specie, che rispettivamente appartengono alle (r_5): siffatta dipendenza può a questo modo esprimersi. La soluzione di prima specie spettante alla (r_1), si ottiene moltiplicando per $z^{\frac{k}{2}-1}$ i due termini x_1, y_1 della soluzione spettante alla prima delle (r_5). La soluzione di seconda specie della stessa (r_1), si ottiene moltiplicando per $z^{\frac{k}{2}-2}$ i due termini

(*) Annali di scienze fisiche e mat. 1850 p. 371. — Idem 1852 p. 130. — Atti dell' accademia pontificia de'nuovi lincei, T. IV. p. 508.

Digitized by Google

x_2, y_2 della soluzione di ultima specie, spettante alla seconda delle (r_5). La soluzione di terza specie della proposta (r_1), si ottiene moltiplicando per $z^{\frac{k}{2}-3}$ i due termini x_3, y_3 della soluzione di ultima specie, spettante alla terza delle (r_5). E così dovrà continuarsi per tutte le altre soluzioni successive della proposta medesima, sino all' ultima di esse $(x_{\frac{k}{2}}, y_{\frac{k}{2}})$, che si ottiene immediatamente dalle (r_2).

5.° È facile poi riconoscere, che tutte le soluzioni (r_7) della proposta, dipendono in un modo conosciuto dalle formule (r_2), e perciò dalle quantità a, b, che sono i dati del problema: in questa dipendenza, che noi generalmente abbiamo posto in chiaro, consiste la soluzione generale della proposta.

6.° A risolvere adunque la (r_1) farà d'uopo in prima trovare le soluzioni tutte di ultima specie, rappresentate già dalle (r_6), rispettivamente spettanti alle (r_5), e ciò mediante le (r_2). Secondariamente si dovranno moltiplicare i termini della prima trovata soluzione ambedue per $z^{\frac{k}{2}-1}$, i termini della seconda per $z^{\frac{k}{2}-2}$, i termini della terza per $z^{\frac{k}{2}-3}$, eccetera, i termini della penultima per z, ed i termini dell'ultima per z^0. Eseguito ciò, si avranno le soluzioni tutte della proposta. La regola ora compendiata, sebbene si rifletta, è conseguenza dell'altra che già pubblicammo (*), per ottenere le soluzioni della

$$x^2 + y^2 = [\,(a^2_1 + b^2_1)(a^2_2 + b^2_2) \,.\,.\,.\,.\,.\, (a^2_{k'} + b^2_{k'})\,]^2,$$

di cui la (r_1) è corollario.

7.° Nelle ricerche da me precedentemente pubblicate (**) sull'analisi della

$$(r_9) \qquad x^2 + y^2 = z^2\,,$$

in cui generalmente supposi

$$z = (a^2_1 + b^2_1)(a^2_2 + b^2_2) \,.\,.\,.\,.\, (a^2_{k'} + b^2_{k'})\,,$$

e perciò

$$z = A^2_1 + B^2_1 = A^2_2 + B^2_2 = \,.\,.\,.\, = A^2_\nu + B^2_\nu\,,$$

essendo

$$\nu = 2^{k'-1}$$

(*) Citazioni precedenti.

(**) Atti dell'accademia pontificia de'nuovi lincei, T. IV, p. 124, 346.— Idem p. 508.—Annali di scienze mat. e fisiche, T. I, an. 1850, p. 369. — Idem, p. 443.— Idem T. III an. 1852, p. 129.

Digitized by Google

dimostrai, che tutte le soluzioni della (r_9) si distinguevano in *k' specie diverse* ....., e che quelle appartenenti all' ultima di queste specie, venivano tutte rappresentate dalle seguenti formule

$$(r_{10}) \qquad x = A^2_\alpha - B^2_\alpha\,, \quad y = 2A_\alpha B_\alpha\,,$$

nelle quali l' indice α deve ricevere, uno dopo l'altro, i valori tutti compresi dall'1 sino al ν inclusivamente. Perciò fin d' allora fu manifesto, che le formule (r_{10}) fornivano soltanto alcune soluzioni della (r_9), e che il resto di esse ottenevasi per altre formule. Le (r_{10}) sono le sole considerate, sia dagli antichi, sia da'moderni (*), che si occuparono in risolvere la (r_9), ed ora noi riconosciamo che le stesse (r_{10}) sono un caso particolare delle nostre (r_2), dimostrate in principio. In fatti quelle da queste discendono, col porre

$$k = 2\,, \qquad a = A_\alpha\,, \qquad b = B_\alpha\,,$$

pei quali valori la (r_9) si riduce alla

$$x^2 + y^2 = z^2\,(= A^2_\alpha + B^2_\alpha)^2.$$

8.° Le soluzioni (r_7), tranne l'ultima $(x_{\frac{k}{2}}\,,\ y_{\frac{k}{2}})$ delle medesime, tutte si compongono di due numeri evidentemente non primi fra loro; ed ora dimostreremo che questa ultima invece risulta di numeri primi fra loro, quante volte a^2+b^2 sia un primo. A questo fine supponiamo, che oltre quelle prime soluzioni di numero $\frac{k}{2}-1$, ve ne sia un' altra, pur essa composta di due numeri mp, mq non primi fra loro; cosicchè dalle

$$(r_{11}) \qquad x = mp\,, \qquad y = mq,$$

abbiasi la proposta (r_1) soddisfatta; cioè sia

$$(r_{12}) \qquad m^2(p^2 + q^2) = (a^2 + b^2)^k = z^k\,;$$

avremo

$$m^2 = \frac{(a^2 + b^2)^k}{p^2 + q^2}\,.$$

Essendo m^2 intero, dovrà essere tale anche il secondo membro di questa equazione; ma poichè $a^2 + b^2$ viene supposto primo, così dovrà verificarsi la

$$p^2 + q^2 = (a^2 + b^2)^n\,,$$

restando $n \not> k$. Dovrà per tanto essere

(*) Comptes rendus T. 28. p. 686, e 755.

Digitized by Google

$$m^2 = (a^2 + b^2)^{k-n} ;$$

ossia

$$(r_{13}) \qquad m = (a^2 + b^2)^{\frac{k-n}{2}} = z^{\frac{k-n}{2}}.$$

Ora, tranne quei casi nei quali l'esponente $\frac{k-n}{2}$ è un intero, tutti gli altri escludono evidentemente la ipotesi (r_{11}); giacchè per essere $a^2 + b^2$ un primo, non potrà in questi casi medesimi essere la m razionale; e non potrà perciò esserlo neppure la supposta soluzione $x = mp$, $y = mq$. Se poi facciasi $n = k$, sarà $m = 1$, lo che pure si oppone, alla stessa ipotesi. Da ultimo se facciasi $n = 0$, sarà $m = z^{\frac{k}{2}}$; quindi avremo

$$x = z^{\frac{k}{2}} p , \quad x = z^{\frac{k}{2}} q ,$$

e sostituendo nella (r_1) sarà

$$p^2 + q^2 = 1 ,$$

per la quale p, q non potrebbero essere interi, contro la espressa ipotesi. Restano dunque a considerare quei soli casi, nei quali $\frac{k-n}{2}$ risulta un intero, compreso fra 0 e k. Prendiamo uno qualunque di questi casi, e riflettiamo nel tempo stesso che k essendo pari, non potrà $\frac{k-n}{2}$ essere intero, se non sia pari anche la n; quindi sostituendo nella (r_{12}) il valore generico (r_{13}) della m, avremo

$$p^2 + q^2 = (a^2 + b^2)^n ,$$

nella quale sarà n pari, ed anche $< k$. Questa equazione si trova compresa nelle (r_5), e tutte le soluzioni della medesima si otterranno dalle (r_7), quando in queste si cangi la k nella n; quindi avremo

$$(r_{14}) \left\{ \begin{array}{l} p = \left\{ z^{\frac{n}{2}-1} x_1 , \quad z^{\frac{n}{2}-2} x_2 , \quad z^{\frac{n}{2}-3} x_3 , \ldots\ldots , z x_{\frac{n}{2}-1} , \quad x_{\frac{n}{2}} , \right. \\ \\ q = \left\{ z^{\frac{n}{2}-1} y_1 , \quad z^{\frac{n}{2}-2} y_2 , \quad z^{\frac{n}{2}-3} y_3 , \ldots\ldots , z y_{\frac{n}{2}-1} , \quad y_{\frac{n}{2}} ; \right. \end{array} \right.$$

e per la ipotesi (r_{11}) sarà

Digitized by Google

$$(r_{15})\begin{cases} x=mp=\left(z^{\frac{k}{2}-1}x_1\,,\quad z^{\frac{k}{2}-2}x_2\,,\quad z^{\frac{k}{2}-3}x_3\,,\ \ldots\,,\ z^{\frac{k}{2}-\left(\frac{n}{2}-1\right)}x_{\frac{n}{2}-1}\,,\quad z^{\frac{k}{2}-\frac{n}{2}}x_{\frac{n}{2}}\,. \\ y=mq=\left(z^{\frac{k}{2}-1}y_1\,,\quad z^{\frac{k}{2}-2}y_2\,,\quad z^{\frac{k}{2}-3}y_3\,,\ \ldots\,,\ z^{\frac{k}{2}-\left(\frac{n}{2}-1\right)}y_{\frac{n}{2}-1}\,,\quad z^{\frac{k}{2}-\frac{n}{2}}y_{\frac{n}{2}}\,. \end{cases}$$

Siffatte soluzioni tutte si trovano evidentemente nelle prime $\frac{k}{2}-1$ delle (r_7), e sono composte ognuna di due numeri non primi fra loro; dunque la ipotesi (r_{11}) non conduce a simili soluzioni diverse da quelle già ottenute; e perciò non esistono per la proposta (r_1) altre soluzioni, formate di numeri non primi fra loro, fuori quelle comprese nelle (r_7), esclusa l'ultima di esse; quest'ultima dunque dovrà essere di numeri primi fra loro; ed è quanto volevasi dimostrare.

A dichiarare maggiormente la esposta dimostrazione con un esempio, sia data la

$$x^2+y^2=(a^2+b^2)^8=z^8,$$

cui appartengono quattro soluzioni, e queste mediante le (r_7) sono

$$(r_{16})\qquad (z^3x_1\,,\ z^3y_1)\,;\quad (z^2x_2\,,\ z^2y_2)\,;\quad (zx_3\,,\ zy_3)\,;\quad (x_4\,,\ y_4)\,;$$

nelle quali sappiamo, che le coppie dei valori

$$(x_1\,,\ y_1)\,;\quad (x_2\,,\ y_2)\,;\quad (x_3\,,\ y_3)\,;\quad (x_4\,,\ y_4)\,,$$

rappresentano le soluzioni, ciascuna di ultima classe, ottenute dalle (r_2), facendo successivamente in esse

$$k=(2,\quad 4,\quad 6,\quad 8,$$

ed appartenenti rispettivamente alle

$$x^2+y^2=z^2\,,\quad x^2+y^2=z^4\,,\quad x^2+y^2=z^6\,,\quad x^2+y^2=z^8\,.$$

In questo particolare caso, essendo $k=8$, sarà

$$m=(a^2+b^2)^{\frac{8-n}{2}}=z^{\frac{8-n}{2}}\,,$$

quindi perchè si abbia m intero, ed anche >1, apparterranno ad n i valori, interi, positivi, e pari, 2, 4, 6; pei quali rispettivamente avremo

$$m=(z^3\,,\ z^2,\ z\ .$$

Pertanto dalla ipotesi (r_{11}), cioè

$$x=mp\,,\quad y=mq\,,$$

Digitized by Google

si otterrà nel caso medesimo

$$x = mp = (z^3p\,,\ z^2p\,,\ zp\,, \qquad y = mq = (z^3q\,,\ z^2q\,,\ zq\,;$$

e sostituendo nella proposta, si avranno le

$$p^2 + q^2 = z^2\,,\quad p^2 + q^2 = z^4\,,\quad p^2 + q^2 = z^6.$$

Per la prima, essendo $n = 2$, si ottiene

$$p = x_1\,, \qquad q = y_1\,;$$

per la seconda, essendo $n = 4$, si hanno le

$$p = (zx_1\,,\ x_2\,, \qquad q = (zy_1\,,\ y_2\,;$$

per la terza, essendo $n = 6$, si trovano le

$$p = (z^2x_1\,,\ zx_2\,,\ x_3\,, \qquad q = (z^2y_1\,,\ zy_2\,,\ y_3\,.$$

Quindi per la fatta ipotesi, essendo $m = z^3$, ossia $n = 2$, avremo

$$x = mp = z^3x_1\,, \qquad y = mq = z^3y_1\,;$$

essendo $m = z^2$, ovvero $n = 4$, sarà

$$x = mp = (z^3x_1\,,\ z^2x_2\,, \qquad y = mq = (z^3y_1\,,\ z^2y_2\,,$$

essendo $m = z$, od $n = 6$, si otterrà

$$x = mp = (z^3x_1\,,\ z^2x_2\,,\ zx_3\,, \qquad y = mq = (z^3y_1\,,\ z^2y_2\,,\ zy_3\,.$$

Queste soluzioni, appartenenti alla $x^2 + y^2 = z^3$, si ottengono facilmente dalle (r_{14}); ma è chiaro che le medesime coincidono rispettivamente colle prime tre delle (r_{16}), le quali sono tutte quelle appartenenti alla equazione stessa, ed ognuna composta di due numeri non primi fra loro; dunque l'ultima delle stesse (r_{16}), cioè la soluzione di ultima specie $(x_4\,,\ y_4)$, si compone di due numeri primi fra loro.

9.° La soluzione

$$x = a^2 - b^2\,,\quad y = 2ab\,,\quad z = a^2 + b^2,$$

data per la $x^2 + y^2 = z^2$ dal De Frenicle, sul finire del decimo settimo secolo, nel T. V della prima raccolta dell'accademia reale delle scienze di Parigi, pubblicato nel 1729 (*), è un caso particolare delle mie precedenti formule (r_2).

(*) Comptes Rendus T. XXVIII, p. 755.

Digitized by Google

10.° La soluzione medesima può dimostrarsi, o sinteticamente per mezzo della sostituzione; od analiticamente deducendola (13°) da un calcolo semplicissimo, istituito sopra espressioni immaginarie, nel modo seguente.

11.° Poniamo

$$M = a^2_1 \pm ab^2_1, \qquad N = a^2_2 \pm ab^2_2,$$

sarà

$$(a_1 + b_1\sqrt{\mp a})(a_1 - b_1\sqrt{\mp a}) = a^2_1 \pm ab^2_1,$$

$$(a_2 + b_2\sqrt{\mp a})(a_2 - b_2\sqrt{\mp a}) = a^2_2 \pm ab^2_2,$$

$$(a_1 + b_1\sqrt{\mp a})(a_2 + b_2\sqrt{\mp a}) = a_1 a_2 \mp ab_1 b_2 + (a_1 b_2 + a_2 b_1)\sqrt{\mp a},$$

$$(a_1 - b_1\sqrt{\mp a})(a_2 - b_2\sqrt{\mp a}) = a_1 a_2 \mp ab_1 b_2 - (a_1 b_2 + a_2 b_1)\sqrt{\mp a};$$

e perciò

$$(r_{17}) \begin{cases} MN = (a^2_1 \pm ab^2_1)(a^2_2 \pm ab^2_2) = (a_1a_2 \mp ab_1b_2)^2 \pm a(a_1b_2 + a_2b_1)^2: \\ \text{cangiando in quest'ultima equazione } b_1 \text{ in } -b_1\text{, avremo} \\ MN = (a^2_1 \pm ab^2_1)(a^2_2 \pm ab^2_2) = (a_1a_2 \pm ab_1b_2)^2 \pm a(a_1b_2 - a_2b_1)^2. \end{cases}$$

Potremo adunque dalle (r_{17}) stabilire compendiosamente, pel caso di a positivo, le

$$(r_{18}) \begin{cases} MN = (a^2_1 + ab^2_1)(a^2_2 + ab^2_2) = (a_1a_2 \mp ab_1b_2)^2 + a(a_1b_2 \pm a_2b_1)^2; \\ \text{e, pel caso di } a \text{ negativo, le} \\ MN = (a^2_1 - ab^2_1)(a^2_2 - ab^2_2) = (a_1a_2 \pm ab_1b_2)^2 - a(a_1b_2 \pm a_2b_1)^2. \end{cases}$$

Delle (r_{18}) si deduce, che il prodotto di due fattori quadratici simili, e privi di termine medio, può ricevere simigliate forma quadratica, in due guise di valore diverso.

12.° Facciasi $a = 1$, ed avremo dalle (r_{18}) le

$$(r_{19}) \begin{cases} (a^2_1 + b^2_1)(a^2_2 + b^2_2) = (a_1a_2 \mp b_1b_2)^2 + (a_1b_2 \pm a_2b_1)^2, \\ (a^2_1 - b^2_1)(a^2_2 - b^2_2) = (a_1a_2 \pm b_1b_2)^2 - (a_1b_2 \pm a_2b_1)^2. \end{cases}$$

Quindi è che il prodotto di due numeri diversi, ognuno riducibile una volta nella somma, o nella differenza di due quadrati, sarà due volte spezzabile nello stesso modo. Perciò la

$$x^2 + y^2 = z\,[= (a^2_1 + b^2_1)(a^2_2 + b^2_2)],$$

se $a^2_1 + b^2_1$ ed $a^2_2 + b^2_2$ sieno diversi fra loro, ammetterrà solo due solu-

Digitized by Google

zioni, cioè

$$x = a_1 a_2 \mp b_1 b_2 , \qquad y = a_1 b_2 \pm a_2 b_1 ;$$

ed eziandio che la

$$x^2 - y^2 = z \left[= (a^2_1 - b^2_1)(a^2_2 - b^2_2) \right] ,$$

se $a^2_1 - b^2_1$, $a^2_2 - b^2_2$ sieno diversi fra loro, avrà soltanto le

$$x = a_1 a_2 \pm b_1 b_2 , \qquad y = a_1 b_2 \pm a_2 b_1$$

per essere soddisfatta.

13.° Poniamo

$$a^2_1 + b^2_1 = a^2_2 + b^2_2 = z , \qquad a^2_1 - b^2_1 = a^2_2 - b^2_2 = z_1 ;$$

dalle (r_{19}) avremo le

$$(r_{20}) \left\{ \begin{array}{l} z^2 = (a_1 a_2 \mp b_1 b_2)^2 + (a_1 b_2 \pm a_2 b_1)^2 , \\ z^2_1 = (a_1 a_2 \pm b_1 b_2)^2 - (a_1 b_2 \pm a_2 b_1)^2 . \end{array} \right.$$

Inoltre siccome, posto a_1 e b_1 in luogo di a_2 e b_2, non cangiano i primi membri z^2, z^2_1 di queste uguaglianze, ed altrettanto avviene posto il rovescio; così, tenendo conto solamente dei segni superiori, perchè gl'inferiori con siffatte sostituzioni producono due identità, otterremo anche le

$$\left\{ \begin{array}{l} z^2 = (a^2_1 - b^2_1)^2 + (2a_1 b_1)^2 = (a^2_2 - b^2_2)^2 + (2a_2 b_2)^2 , \\ z^2_1 = (a^2_1 + b^2_1)^2 - (2a_1 b_1)^2 = (a^2_2 + b^2_2)^2 - (2a_2 b_2)^2 . \end{array} \right.$$

Pertanto se un qualunque numero z è tale, da potersi doppiamente ridurre nella somma, o nella differenza di due quadrati, sarà il quadrato del numero stesso quattro volte riducibile in simil guisa, mediante le (r_{20}).

Discende che se abbiasi

$$z_1 = a^2_1 - b^2_1 = a^2_2 - b^2_2 ,$$

la

$$x^2 - y^2 = z^2$$

sarà soddisfatta dalle

$$x = a_1 a_2 \pm b_1 b_2 , \qquad y = a_1 b_2 \pm a_2 b_1 ,$$

$$x = a^2_1 + b^2_1 , \qquad y = 2a_1 b_1 ,$$

$$x = a^2_2 + b^2_2 , \qquad y = 2a_2 b_2 .$$

Inoltre verificandosi

Digitized by Google

$$z = a^2_1 + b^2_1 = a^2_2 + b^2_2,$$

la

$$x^2 + y^2 = z^2$$

sarà soddisfatta dalle

$$x = a_1 a_2 \mp b_1 b_2, \qquad y = a_1 b_2 \pm a_2 b_1,$$
$$x = a^2_1 - b^2_1, \qquad y = 2a_1 b_1,$$
$$x = a^2_2 - b_2^2, \qquad y = 2a_2 b_2.$$

Qualunque di queste ultime due soluzioni è quella già indicata dal Frenicle, come sopra osservammo (9°), e discende dalle (r_{17}), che furono dedotte mediante un calcolo istituito sopra espressioni immaginarie.

14.° Le formule solutive del De Frenicle, possono dimostrarsi analiticamente anche in modo più elementare, cioè senza far uso del calcolo degl'immaginari. Pongansi le

$$s + c = a, \qquad s^2 = b^2 + c^2,$$

sarà

$$s^2 = b^2 + (a - s)^2;$$

donde

$$s = \frac{a^2 + b^2}{2a}, \qquad c = \frac{a^2 - b^2}{2a},$$

e perciò dalla seconda delle proposte avremo

$$(a^2 + b^2)^2 = (a^2 - b^2)^2 + 4a^2b^2;$$

quindi se abbiasi $z = a^2 + b^2$, sarà la

$$z^2 = x^2 + y^2$$

risoluta dalle

$$x = a^2 - b^2, \qquad y = 2ab,$$

come già l'ingegnoso indicato autore dei quadrati magici aveva trovato.

Lo stesso possiamo concludere ponendo questa evidente uguaglianza

$$1 + \frac{(a^2 - b^2)^2}{(2ab)^2} = \frac{(a^2 + b^2)^2}{(2ab)^2},$$

dalla quale abbiamo

$$(2ab)^2 + (a^2 - b^2)^2 = (a^2 + b^2)^2;$$

quindi ec.

Perciò si potrà in un illimitato numero di guise trovare due numeri qua-

Digitized by Google

quadrati, interi o fratti, di cui la somma sia pure un quadrato; poichè dando alle variabili a, b delle due formule $(a^2-b^2)^2$, $(2ab)^2$ qualunque valore, sempre la somma delle medesime darà un quadrato.

15.° Le stesse formule possono condurre alla soluzione della

$$x^2+y^2=(a^2+b^2)^k,$$

essendo k numericamente cognito; ciò fu da me dimostrato per k, tanto pari quanto impari, in una mia nota inserita nella Raccolta scientifica (*). Però la soluzione algebrica e generale della equazione medesima discende solo dalle nuove formule (r_2), come dimostriamo in questa memoria.

16.° Fa eccezione alla conseguenza dedotta nel 12.° il caso di

$$M=a^2_1+a^2_1=2a^2_1,$$

pel quale abbiamo $a_1=b_1$; poichè dalla prima delle (r_{19}), per qualunque segno, si avrà

$$2a^2_1N=2a^2_1(a^2_2+b^2_2)=a^2_1\left[(a_2-b_2)^2+(b_2+a_2)^2\right];$$

cioè in questo caso il prodotto $2a^2_1N$ sarà una sol volta spezzabile in due quadrati, sebbene i suoi fattori $2a^2_1$, ed N, sieno l'uno e l'altro spezzabili una volta in due quadrati.

17.° Pongasi

$$M=a^2_1, \qquad \text{avremo} \qquad b_1=0;$$

e quindi la prima delle (r_{19}) fornirà

$$a^2_1N=a^2_1(a^2_2+b^2_2).$$

Perciò non essendo M un quadrato spezzabile in altri due, sarà il prodotto MN spezzabile solo una volta in due quadrati, purchè lo sia solo una volta pure la N.

18.° Se abbiasi

$$a_2=a_1, \qquad b_2=b_1,$$

dalla prima delle (r_{19}), presa col segno superiore, avremo

$$z^2=(a^2_1+b^2_1)^2=(a^2_1-b^2_1)^2+(2a_1b_1)^2,$$

e, presa coll'inferiore, otterremo una identità. Similmente dalla seconda delle stesse (r_{19}) otterremo

$$z^2_1=(a^2_1+b^2_1)^2-(2a_1b_1)^2.$$

Dunque un quadrato, di cui la radice sia solo una volta spezzabile nella som-

(*) Anno V. Roma 1849, p. 402.

Digitized by Google

ma, o nella differenza di due quadrati, si ridurrà pur esso una sol volta nella somma, o nella differenza di due quadrati.

19.° Per tanto se nella equazione indeterminata $x^2 + y^2 = z^2$, la z sia spezzabile una sol volta in due quadrati a^2_1, b^2_1, come avviene pei numeri primi della forma $4n + 1$, sarà unica la soluzione della equazione medesima; e consisterà nei seguenti valori

$$x = a^2_1 - b^2_1, \qquad y = 2a_1b_1, \qquad z = a^2_1 + b^2_1,$$

nei quali appunto consiste la soluzione del De Frenicle, più volte menzionata.

20.° Quì osserviamo che i numeri spezzabili solo in due quadrati unici, sono compresi nelle tre seguenti formule

$$4n + 1, \qquad a^2(4n + 1), \qquad 2^h\alpha^2(4n + 1),$$

essendo $4n + 1$ un primo, α un numero che non può essere spezzato in due quadrati, ed h un intero qualunque (§ III, IV, 16°). L' ultima delle tre indicate formule comprende le altre due.

VII.

Proponiamoci per un esempio la risoluzione algebrica della

$$(r_{21}) \qquad x^2 + y^2 = (a^2 + b^2)^{16} = z^{16},$$

ottenendo tutte le soluzioni di essa, espresse in funzione delle a, b. Dovremo in prima trovare le soluzioni di ultima specie, appartenenti rispettivamente alle otto seguenti equazioni

$$x^2 + y^2 = z^2, \quad x^2 + y^2 = z^4, \quad x^2 + y^2 = z^6, \quad x^2 + y^2 = z^8,$$
$$x^2 + y^2 = z^{10}, \quad x^2 + y^2 = z^{12}, \quad x^2 + y^2 = z^{14}, \quad x^2 + y^2 = z^{16},$$

le quali corrispondono alle (r_5). Queste soluzioni, successivamente facendo

$$k = (2, 4, 6, 8, 12, 14, 16$$

nelle (r_2), si trovano essere

$$x_1 = a^2 - b^2,$$
$$x_2 = a^4 - 6a^2b^2 + b^4,$$
$$x_3 = a^6 - 15a^4b^2 + 15a^2b^4 - b^6,$$
$$x_4 = a^8 - 28a^6b^2 + 70a^4b^4 - 28a^2b^6 + b^8,$$
$$x_5 = a^{10} - 45a^8b^2 + 210a^6b^4 - 210a^4b^6 + 45a^2b^8 - b^{10},$$

Digitized by Google

$$x_6 = a^{12} - 66a^{10}b^2 + 495a^8b^4 - 924a^6b^6 + 495a^4b^8 - 66a^2b^{10} + b^{12},$$

$$x_7 = a^{14} - 91a^{12}b^2 + 1001a^{10}b^4 - 3003a^8b^6 + 3003a^6b^8 - 1001a^4b^{10} + 91a^2b^{12} - b^{14},$$

$$x_8 = a^{16} - 120a^{14}b^2 + 1820a^{12}b^4 - 8008a^{10}b^6 + 12870a^8b^8 - 8008a^6b^{10} + 1820a^4b^{12} - 120a^2b^{14} + b^{16},$$

$$y_1 = 2ab,$$

$$y_2 = 4a^3b - 4ab^3,$$

$$y_3 = 6a^5b - 20a^3b^3 + 6ab^5,$$

$$y_4 = 8a^7b - 56a^5b^3 + 56a^3b^5 - 8ab^7,$$

$$y_5 = 10a^9b - 120a^7b^3 + 252a^5b^5 - 120a^3b^7 + 10ab^9,$$

$$y_6 = 12a^{11}b - 220a^9b^3 + 792a^7b^5 - 792a^5b^7 + 220a^3b^9 - 12ab^{11},$$

$$y_7 = 14a^{13}b - 364a^{11}b^3 + 2002a^9b^5 - 3432a^7b^7 + 2002a^5b^9 - 364a^3b^{11} + 14ab^{13},$$

$$y_8 = 16a^{15}b - 560a^{13}b^3 + 4368a^{11}b^5 - 11440a^9b^7 + 11440a^7b^9 - 4368a^5b^{11} + 560a^3b^{13} - 16ab^{15},$$

le quali corrispondono alle (r_6); ed essendo $a^2 + b^2$ un primo, saranno come quelle, composte ognuna di numeri primi fra loro (§. VI. 8°).

Quindi a verificare in questo esempio la divisibilità delle (r_2) pel fattore $a^2 - b^2$ (§. III.), presentiamo il seguente quadro

$$x_1 = a^2 - b^2,$$

$$y_2 = 4a^3b - 4ab^3 = 4ab(a^2 - b^2),$$

$$x_3 = a^6 - 15a^4b^2 + 15a^2b^4 - b^6 = (a^4 - 14a^2b^2 + b^4)(a^2 - b^2),$$

$$y_4 = 8a^7b - 56a^5b^3 + 56a^3b^5 - 8ab^7 = (8a^5b - 48a^3b^3 + 8ab^5)(a^2 - b^2),$$

$$x_5 = a^{10} - 45a^8b^2 + 210a^6b^4 - 210a^4b^6 + 45a^2b^8 - b^{10} = (a^8 - 44a^6b^2 + 166a^4b^4 - 44a^2b^6 + b^8)(a^2 - b^2),$$

$$y_6 = 12a^{11}b - 220a^9b^3 + 792a^7b^5 - 792a^5b^7 + 220a^3b^9 - 12ab^{11} = (12a^9b - 208a^7b^3 + 584a^5b^5 - 208a^3b^7 + 12ab^9)(a^2 - b^2),$$

Digitized by Google

$$x_7 = a^{14} - 91a^{12}b^2 + 1001a^{10}b^4 - 3003a^8b^6 + 3003a^6b^8 - 1001a^4b^{10} + 91a^2b^{12}$$
$$-b^{14} = (a^{12} - 90a^{10}b^2 + 911a^8b^4 - 2092a^6b^6 + 911a^4b^8 - 90a^2b^{10} + b^{12})(a^2 - b^2),$$
$$y_8 = 16a^{15}b - 560a^{13}b^3 + 4368a^{11}b^5 - 11440a^9b^7 + 11440a^7b^9 - 4368a^5b^{11}$$
$$+ 560a^3b^{13} - 16ab^{15} = (16a^{13}b - 544a^{11}b^3 + 3824a^9b^5 - 7616a^7b^7$$
$$+ 3824a^5b^9 - 544a^3b^{11} + 16ab^{13})(a^2 - b^2).$$

Per tanto le otto soluzioni della proposta (r_{21}), saranno

$$(z^7x_1\,,\ z^7y_1)\ ;\quad (z^6x_2\,,\ z^6y_2)\ ;\quad (z^5x_3\,,\ z^5y_3)\ ;\quad (z^4x_4\,,\ z^4y_4)\ ;$$
$$(z^3x_5\,,\ z^3y_5)\ ;\quad (z^2x_6\,,\ z^2y_6)\ ;\quad (zx_7\,,\ zy_7)\ ;\quad (x_8\,,\ y_8)\,,$$

corrispondenti alle (r_7), e tutte in funzione delle a, b.

ESEMPIO NUMERICO

Sia data la

$$x^2 + y^2 = (3^2 + 2^2)^{16} = 13^{16}\,,$$

avremo

$$a = 3\,,\quad b = 2\,,\quad k = 8\,,\quad z = 13;$$

quindi

$a^2 = 9$,	$b^2 = 4$,	$z^2 = 169$,
$a^3 = 27$,	$b^3 = 8$,	$z^3 = 2197$,
$a^4 = 81$,	$b^4 = 16$,	$z^4 = 28561$,
$a^5 = 243$,	$b^5 = 32$,	$z^5 = 371293$,
$a^6 = 729$,	$b^6 = 64$,	$z^6 = 4826809$,
$a^7 = 2187$,	$b^7 = 128$,	$z^7 = 62748517$,
$a^8 = 6561$,	$b^8 = 256$,	$z^8 = 815730721$,
$a^9 = 19683$,	$b^9 = 512$,	$z^9 = 10604499373$,
$a^{10} = 59049$,	$b^{10} = 1024$,	$z^{10} = 137858491849$,
$a^{11} = 177147$,	$b^{11} = 2048$,	$z^{11} = 1792160394037$,
$a^{12} = 531441$,	$b^{12} = 4096$,	$z^{12} = 23298085122481$,
$a^{13} = 1594323$,	$b^{13} = 8192$,	$z^{13} = 302875106592253$,
$a^{14} = 4782969$,	$b^{14} = 16384$,	$z^{14} = 3937376385699289$,
$a^{15} = 14348907$,	$b^{15} = 32768$,	$z^{15} = 51185893014090757$,
$a^{16} = 43046721$,	$b^{16} = 65536$,	$z^{16} = 665416609183179841$,
$a^{17} = 129140163$,	$b^{17} = 131072$,	$z^{17} = 8650415919381337933$,

Digitized by Google

Questi valori serviranno a risolvere tanto la proposta equazione numerica, quanto quella che proporremo quì appresso, pel caso dell' esponente k impari. Per tanto avremo dalle precedenti otto soluzioni algebriche, le altre seguenti otto soluzioni numeriche, di ultima specie: vale a dire composte ognuna di due numeri primi fra loro; le quali, essendo $a^2 - b^2 = 5$, potranno a questo modo esprimersi

$$x_1 = 1 \times 5, \qquad y_1 = 12,$$
$$x_2 = 119, \qquad y_2 = 120 = 24 \times 5,$$
$$x_3 = 2035 = 407 \times 5, \qquad y_3 = 828,$$
$$x_4 = 239, \qquad y_4 = 28560 = 5712 \times 5,$$
$$x_5 = 341525 = 68305 \times 5, \qquad y_5 = 145668,$$
$$x_6 = 3455641, \qquad y_6 = 3369960 = 673992 \times 5,$$
$$x_7 = 23161315 = 4632263 \times 5, \qquad y_7 = 58317492,$$
$$x_8 = 815616479, \qquad y_8 = 13651680 = 2730336 \times 5,$$

Quindi è che le otto soluzioni della proposta (r_{21}), verranno espresse come nel quadro seguente, delle quali soltanto la ottava sarà di ultima specie; vale a dire composta di due numeri primi fra loro.

VALORI DELLA x	VALORI DELLA y
$13^7 \times 5 = 313742585$,	$13^7 \times 12 = 752982204$,
$13^6 \times 119 = 574390271$,	$13^6 \times 24 \times 5 = 579217080$,
$13^5 \times 407 \times 5 = 755581255$,	$13^5 \times 828 = 307430604$,
$13^4 \times 239 = 6826079$,	$13^4 \times 5712 \times 5 = 815702160$,
$13^3 \times 68305 \times 5 = 750330425$,	$13^3 \times 145668 = 320032596$,
$13^2 \times 3455641 = 584003329$,	$13^2 \times 673992 \times 5 = 569523240$,
$13^1 \times 4632263 \times 5 = 301097095$,	$13^1 \times 58317492 = 75817396$,
$13^0 \times 815616479$,	$13^0 \times 2730336 \times 5$,

Digitized by Google

VIII.

Per quello riguarda il caso di k impari, sieno A, B due numeri da soddisfare alla

$$x^2 + y^2 = z^h ,$$

essendo h impari, e $\not> k$; sarà

$$A^2 + B^2 = z^h ,$$

una identità, e nella

$$(r_{22}) \qquad x = z^{\frac{k-h}{2}} A , \qquad y = z^{\frac{k-h}{2}} B ,$$

avremo un'altra soluzione della proposta (r_1). In fatti, sostituendo in essa questi valori, si ottiene la

$$A^2 + B^2 = z^h ,$$

che per ipotesi è verificata.

Inoltre, se i numeri A, B avranno in comune il fattore $z^{\frac{h-q}{2}}$, dovranno i numeri x, y della soluzione (r_{22}), avere in comune il fattore $z^{\frac{k-q}{2}}$; cioè le due soluzioni

$$(A, B) ; \qquad (x, y),$$

la prima spettante alla

$$x^2 + y^2 = z^h ,$$

la seconda soddisfacente alla

$$x^2 + y^2 = z^k ,$$

saranno ambedue della medesima *specie*. Supposto in fatti

$$A = Mz^{\frac{h-q}{2}} , \qquad B = Nz^{\frac{h-q}{2}} ,$$

essendo q impari, ed M, N due convenienti valori numerici, avremo dalla (r_{22}) la soluzione

$$x = Mz^{\frac{k-q}{2}} , \qquad y = Nz^{\frac{k-q}{2}} ,$$

che appunto dimostra quanto fu asserito.

Dopo queste premesse poniamo le

$$(r_{23}) \qquad x^2 + y^2 = z , \quad x^2 + y^2 = z^3 , \quad x^2 + y^2 = z^5 , \ . \ . \ . \ . \ . , \ x^2 + y^2 = z^k ,$$

che sono di numero $\frac{k+1}{2}$. Sieno

Digitized by Google

$$(r_{24}) \qquad (x_1\,,\ y_1)\,;\quad (x_2\,,\ y_2)\,;\quad (x_3\,,\ y_3)\,;\ \ldots\ldots\ (x_{\frac{k+1}{2}}\,,\ y_{\frac{k+1}{2}})\,,$$

le soluzioni, che respettivamente appartengono alle medesime (r_{23}), dedotte dalle (r_2), col porre in esse

$$k = (1,\ 3,\ 5,\ 7,\ \ldots\ldots,\ k\ :$$

si avverta che, in questo secondo caso di k impari (§. I), dovrà $\pm\, kpq^{k-1}$ terminare la prima, e $\pm q^k$ terminare la seconda delle (r_2) medesime. Ora fatto

$$A = (x_1\,,\ x_2\,,\ x_3\,,\ \ldots\ldots\ x_{\frac{k+1}{2}}\,,$$

$$B = (y_1\,,\ y_2\,,\ y_3\,,\ \ldots\ldots\ y_{\frac{k+1}{2}}\,,$$

$$h = (1\,,\ 3\,,\ 5\,,\ \ldots\ldots\ k-2\,,\ k\,,$$

nella generale soluzione (r_{22}), otterremo dalla medesima le

$$(r_{25})\begin{cases}(z^{\frac{k-1}{2}}x_1\,,\ z^{\frac{k-1}{2}}y_1)\,; & (z^{\frac{k-3}{2}}x_2\,,\ z^{\frac{k-3}{2}}y_2)\,; \quad (z^{\frac{k-5}{2}}x_3\,,\ z^{\frac{k-5}{2}}y_3)\,; \\ \ldots\ldots\,; & (z\,x_{\frac{k-1}{2}}\,,\ z\,y_{\frac{k-1}{2}})\,; \quad (x_{\frac{k+1}{2}}\,,\ y_{\frac{k+1}{2}}),\end{cases}$$

che saranno altrettante soluzioni della proposta; poichè sostituendole una dopo l'altra nella medesima, essa verrà sempre soddisfatta, avendo riguardo alle (r_{23}). Queste soluzioni, tutte diverse fra loro, sono di numero $\frac{k+1}{2}$; e perciò sono tutte quelle che appartengono alla proposta. In fatti per le formule di Gauss, citate nel caso precedente di k pari, il numero $(a^2+b^2)^k$, quando sia k impari, si può spezzare in tante somme di due quadrati ognuna, quante sono le unità di $\frac{k+1}{2}$.

IX.

Rileviamo dalle (r_{25}), similmente a quanto praticammo per k pari, ciò che siegue. 1.° Le soluzioni della proposta, pure in questo secondo caso, vengono distinte in tante *specie*, quante sono le unità di $\frac{k+1}{2}$; queste specie poi diversificano fra loro, pei fattori z comuni ai due numeri, che compongono le soluzioni medesime; cosicchè la soluzione $(z^{\frac{k-1}{2}}x_1\,,\ z^{\frac{k-1}{2}}y_1)$ dicesi di prima

Digitized by Google

specie, perchè i due numeri della medesima hanno in comune $\frac{k-1}{2}$ fattori z; la soluzione $(z^{\frac{k-3}{2}} x_2 , \quad z^{\frac{k-3}{2}} y_2)$ dicesi di seconda specie, perchè i due numeri di essa posseggano $\frac{k-3}{2}$ fattori z in comune; e così di seguito, fino all'ultima soluzione $(x_{\frac{k+1}{2}} , \quad y_{\frac{k+1}{2}})$, la quale dicesi di ultima, ovvero di $\frac{k+1}{2}$esima specie, perchè i due suoi numeri non hanno esplicitamente verun fattore z in comune.

2.° Ciascuna specie risulta di una soluzione senza più, lo che differisce da quanto si verifica nelle specie di soluzioni, che appartengono alla

$$x^2 + y^2 = z_1$$

quando, essendo k impari, sia

$$z_1 = (a^2_1 + b^2_1)(a^2_2 + b^2_2) \ldots . (a^2_k + b^2_k),$$

come dimostreremo in altra memoria su tale argomento.

3.° Tutte le soluzioni (r_{25}) della proposta (r_1), dipendono algebricamente, ed in modo conosciuto, da quelle di ultima specie, che si riferiscono alle (r_{23}): e siffatta dipendenza può a questo modo esprimersi. La soluzione di prima specie spettante alla (r_1), in cui k viene supposto impari, si ottiene moltiplicando per $z^{\frac{k-1}{2}}$ i due termini x_1, y_1 della soluzione spettante alla prima delle (r_{23}): la soluzione di seconda specie della stessa (r_1), si ottiene moltiplicando per $z^{\frac{k-3}{2}}$ i due termini x_2, y_2 della soluzione di ultima specie, spettante alla seconda delle (r_{23}): la soluzione di terza specie della stessa (r_1) si ottiene, moltiplicando per $z^{\frac{k-5}{2}}$, i due termini x_3, y_3 della soluzione di ultima specie, spettante alla terza delle (r_{23}): e così dovrà continuarsi per tutte le altre soluzioni successive della proposta medesima, sino all'ultima di esse $(x_{\frac{k+1}{2}} , \quad y_{\frac{k+1}{2}})$, che si ottiene senz'altro dalle (r_2).

4.° Facilmente poi si riconosce, che tutte le soluzioni (r_{25}) della proposta dipendono in modo conosciuto, dalle formule (r_2), e perciò dalle quantità a, b, che sono i dati del problema; dipendenza che, posta in chiaro da noi con ogni generalità, ed algebricamente, costituisce la generale soluzione della proposta medesima.

Digitized by Google

5.° A risolvere dunque la (r_1), nel caso di k impari, farà d'uopo innanzi tratto determinare le soluzioni tutte di ultima specie, rappresentate già dalle (r_{24}), rispettivamente spettanti alle (r_{23}); lo che si ottiene mediante le (r_2), facendo nelle medesime

$$k = (1\ ,\ \ 3\ ,\ \ 5,\ \ 7, \ldots, k.$$

Secondariamente si dovranno moltiplicare i termini della prima trovata soluzione, ambedue per $z^{\frac{k-1}{2}}$; i termini della seconda, per $z^{\frac{k-3}{2}}$; i termini della terza, per $z^{\frac{k-5}{2}}$; eccetera, i termini della penultima, per z; ed i termini dell'ultima, per l'unità. Ciò eseguendo si avranno le soluzioni tutte della proposta.

6.° Le soluzioni (r_{25}), dall' ultima in fuori, tutte si compongono di due numeri evidentemente non primi fra loro; ed ora dimostreremo che l'ultima stessa risulta pel contrario di numeri primi fra loro, quante volte $a^2 + b^2$ sia un primo. In fatti si abbia la

$$x^2 + y^2 = (a^2 + b^2)^k = z^k\ ,$$

nella quale a, b sono interi, $a^2 + b^2$ un primo, e k impari. Sappiamo per quello fu dimostrato in principio, che $\frac{k+1}{2}$ di numero sono le soluzioni tutte della proposta, e che vengono rappresentate dalle (r_{25}): sappiamo altresì, che le coppie dei valori (r_{24}) sono le soluzioni di ultima specie, appartenenti rispettivamente alle (r_{23}): soluzioni, che si ottengono dalle (r_2), facendo in esse

$$k = 1,\ \ 3,\ \ 5,\ \ 7, \ldots,\ \ k.$$

Mandato ciò innanzi, poichè le indicate soluzioni, tranne l'ultima $(x_{\frac{k+1}{2}}\ ,\ y_{\frac{k+1}{2}})$, tutte risultano evidentemente di numeri non primi fra loro; così a dimostrare, che questa è formata di due numeri primi fra loro, supporremo esistere per la proposta un'altra soluzione diversa da tutte quelle, che sono di numero $\frac{k-1}{2}$, e pur essa composta di numeri mp, mq non primi fra loro; cosicchè abbiansi per ipotesi le

$$(r_{26}) \qquad x = mp\ , \qquad y = mq\ ,$$

soddisfacenti alla proposta (r_1). Sarà

$$(r_{27}) \qquad m^2(p^2 + q^2) = (a^2 + b^2)^k = z^k\ ,$$

Digitized by Google

ed anche

$$m^2 = \frac{(a^2 + b^2)^k}{p^2 + q^2} .$$

Il primo membro di questa equazione dovendo essere intero, dovrà esserlo anche il secondo; quindi, poichè $a^2 + b^2$ è primo, dovrà verificarsi

$$p^2 + q^2 = (a^2 + b^2)^n ,$$

essendo $n \not> k$; perciò dovrà essere

$$m^2 = (a^2 + b^2)^{k-n} ;$$

donde

$$(r_{28}) \qquad m = (a^2 + b^2)^{\frac{k-n}{2}} = z^{\frac{k-n}{2}} .$$

Pertanto, eccetto quei casi nei quali $\frac{k-n}{2}$ risulta intero, tutti gli altri ne' quali ciò non si verifica, contradiranno evidentemente alla ipotesi (r_{26}); giacchè per essere $a^2 + b^2$ un primo, non potrà la m risultare nei casi medesimi razionale; quindi non potranno esserlo neppure i numeri mp, mq. Se poi pongasi $n = k$, sarà $m=1$; e se vogliasi $n = 0$, sarà m irrazionale; casi che ambedue contradicono pure alla stessa ipotesi: adunque dobbiamo considerare quei soli, ne'quali $\frac{k-n}{2}$ trovasi essere un intero, compreso esclusivamente fra 0, e $\frac{k+1}{2}$.

Considerando uno qualunque dei medesimi osserviamo, che $\frac{k-n}{2}$ non può essere intero, se non abbiasi n impari; quindi sostituendo nella (r_{27}) il valore generico (r_{28}) della m, avremo

$$p^2 + q^2 = (a^2 + b^2)^n = z^n ,$$

nella quale sarà n impari, > 0, e $< k$. Questa equazione, da cui dobbiamo dedurre i valori delle p, q, si trova compresa nelle (r_{23}), e tutte le soluzioni sue si otterranno dalle (r_{25}), quando in esse cangisi k in n; perciò avremo le

$$(r_{29}) \quad \begin{cases} p = (z^{\frac{n-1}{2}} x_1 , \quad z^{\frac{n-3}{2}} x_2 , \quad z^{\frac{n-5}{2}} x_3 \ldots z\, x_{\frac{n-1}{2}} , \quad x_{\frac{n+1}{2}} , \\ q = (z^{\frac{n-1}{2}} y_1 , \quad z^{\frac{n-3}{2}} y_2 , \quad z^{\frac{n-5}{2}} y_3 \ldots z\, y_{\frac{n-1}{2}} , \quad y_{\frac{n+1}{2}} ; \end{cases}$$

Digitized by Google

e, per la ipotesi (r_{26}), sarà

$$(r_{30})\quad \begin{cases} x = mp = (z^{\frac{k-1}{2}} x_1 , \quad z^{\frac{k-3}{2}} x_2 , \quad z^{\frac{k-5}{2}} x_3 , \ldots , z^{\frac{k-n}{2}+1} x_{\frac{n-1}{2}} , \quad z^{\frac{k-n}{2}} x_{\frac{n+1}{2}} , \\ y = mq = (z^{\frac{k-1}{2}} y_1 , \quad z^{\frac{k-3}{2}} y_2 , \quad z^{\frac{k-5}{2}} y_3 , \ldots , z^{\frac{k-n}{2}+1} y_{\frac{n-1}{2}} , \quad z^{\frac{k-n}{2}} y_{\frac{n+1}{2}} . \end{cases}$$

Siffatte soluzioni, ora ottenute per la proposta, si trovano tutte comprese nelle prime $\frac{k-1}{2}$ delle (r_{25}); e perchè ciascuna di esse risulta evidentemente di due numeri non primi fra loro, egli è chiaro che la ipotesi (r_{26}), anche nel caso di k impari, non conduce a soluzioni diverse, da quelle già ottenute nelle (r_{25}), e formate di numeri non primi fra loro; dunque anche in questo caso l'ultima delle (r_{25}) stesse, ossia la $(x_{\frac{k+1}{2}} , \quad y_{\frac{k+1}{2}})$, fornisce due numeri primi fra loro, che appunto è quanto volevasi dimostrare.

Prendiamo a dichiarare la esposta dimostrazione pel caso di k impari, coll'esempio seguente. Sia data la

$$(r_{31})\qquad x^2 + y^2 = (a^2 + b^2)^7 = z^7;$$

mediante le (r_{25}) troveremo, che le quattro soluzioni appartenenti alla medesima, sono

$$(r_{32})\quad \begin{cases} x = (z^3 x_1 , \quad z^2 x_2 , \quad z\, x_3 , \quad x_4 , \\ y = (z^3 y_1 , \quad z^2 y_2 , \quad z\, y_3 , \quad y_4 ; \end{cases}$$

nelle quali

$$x_1 , y_1 ; \quad x_2 , y_2 ; \quad x_3 , y_3 ; \quad x_4 , y_4 ,$$

rappresentano le soluzioni di ultima specie, ottenute dalle (r_2), facendo in esse

$$k = (1 , \quad 3 , \quad 5 , \quad 7 ,$$

ed appartenenti rispettivamente alle

$$x^2 + y^2 = z , \quad x^2 + y^2 = z^3 , \quad x^2 + y^2 = z^5 , \quad x^2 + y^2 = z^7 .$$

Essendo $k = 7$, sarà

$$m = (a^2 + b^2)^{\frac{7-n}{2}} = z^{\frac{7-n}{2}} ,$$

ed n potrà solo ricevere i valori interi, positivi, ed impari 1, 3, 5, pei quali

Digitized by Google

rispettivamente avremo

$$m = (z^3 , \quad z^2 , \quad z ;$$

quindi, per la ipotesi fatta (r_{26}), sarà

$$x = mp = (z^3 p , \quad z^2 p , \quad zp ,$$

$$y = mq = (z^3 q , \quad z^2 q , \quad zq ;$$

e perciò avremo dalla (r_{31}) le

$$p^2 + q^2 = z , \qquad p^2 + q^2 = z^3 , \qquad p^2 + q^2 = z^5 .$$

Per la prima di queste, mediante le (r_{29}), ed essendo $n = 1$, si ottiene

$$p = x_1 , \qquad q = y_1 ;$$

per la seconda, essendo $n = 3$, si avranno similmente le

$$p = (z x_1 , \quad x_2 ; \qquad q = (z y_1 , \quad y_2 ;$$

per la terza, essendo $n = 5$, dedurremo in egual modo le

$$p = (z^2 x_1 , \quad z x_2 , \quad x_3 ; \qquad q = (z^2 y_1 , \quad z y_2 , \quad y_3 .$$

Finalmente, per la stabilita ipotesi, essendo $m = z^3$, ovvero $n = 1$, avremo

$$x = mp = z^3 x_1 , \qquad y = mq = z^3 y_1 ;$$

essendo $m = z^2$, od $n = 3$, sarà

$$x = mp = (z^3 x_1 , \quad z^2 x_2 , \qquad y = mq = (z^3 y_1 , \quad z^2 y_2 ;$$

essendo $m = z$, ossia $n = 5$, si troverà

$$x = mp = (z^3 x_1 , \quad z^2 x_2 , \quad z x_3 , \qquad y = mq = (z^3 y_1 , \quad z^2 y_2 , \quad z y_3 .$$

Tutte queste soluzioni della proposta (r_{31}), coincidono evidentemente colle prime tre soluzioni di essa, comprese nelle (r_{32}), delle quali ognuna risulta di due numeri non primi fra loro; dunque la soluzione di ultima specie (x_4 , y_4), spettante alla (r_{31}), dovrà essere composta di due numeri x_4, y_4 primi fra loro.

7.° Dopo ciò possiamo concludere, che se un numero μ sia primo, ed inoltre spezzabile in due quadrati, questi saranno primi fra loro. A siffatta conseguenza, che dalle precedenti dottrine discende, può anche giungersi ragionando a questo modo. Abbiasi la

$$x^2 + y^2 = \mu ,$$

ed insieme le

Digitized by Google

$$x = ma\ , \qquad y = mb\ ,$$

sarà

$$m^2a^2 + m^2\,b^2 = \mu\ , \qquad \text{donde} \qquad a^2 + b^2 = \frac{\mu}{m^2}\ .$$

Ma l'un membro di questa è intero, mentre il secondo non può esserlo, giacchè μ essendo un primo, non può verificarsi $m^2 = \mu$, altramente le a, b non sarebbero interi; dunque i numeri x, y saranno primi fra loro.

8.° Il contrario non ha luogo; cioè la somma di due quadrati primi fra loro non sempre dà un primo. Però se il numero corrispondente a questa somma sia impari, sarà sempre della forma $4n + 1$. Così, a modo di esempio, abbiamo la

$$14^2 + 15^2 = 1285\ ,$$

ove i numeri 14, e 15 sono primi fra loro, ed il numero 1285 non è primo, mentre lo stesso 1285 ($= 4 \times 321 + 1$) è della forma indicata.

9.° Un primo della forma $4n + 1$, può sempre spezzarsi nella somma di due quadrati primi fra loro, ma non sempre questi saranno primi: abbiamo infatti le

$$35^2 + 18^2 = 1549\ , \qquad 21^2 + 34^2 = 1597.$$

X.

Per un esempio di questo secondo caso, k impari, abbiasi la

$$x^2 + y^2 = (a^2 + b^2)^{17} = z^{17}\ ;$$

e si vogliano tutte le soluzioni della medesima, espresse in funzione della a, b. Dovremo prima trovare le soluzioni di ultima specie; le quali, se $a^2 + b^2$ sarà un primo, si comporranno ciascuna di due numeri primi fra loro, ed apparterranno alle nove seguenti equazioni

$$x^2 + y^2 = z\ , \quad x^2 + y^2 = z^3\ , \quad x^2 + y^2 = z^5\ , \quad x^2 + y^2 = z^7\ , \quad x^2 + y^2 = z^9\ ,$$
$$x^2 + y^2 = z^{11}\ , \quad x^2 + y^2 = z^{13}\ , \quad x^2 + y^2 = z^{15}\ , \quad x^2 + y^2 = z^{17}\ ,$$

che corrispondono alle (r_{23}). Queste soluzioni, facendo

$$k = (1,\ 3,\ 5,\ 7,\ 9,\ 11,\ 13,\ 15,\ 17\ ,$$

nelle (r_2), sono le seguenti

Digitized by Google

$$x_1 = a\,,$$
$$x_2 = a^3 - 3ab^2\,,$$
$$x_3 = a^5 - 10a^3b^2 + 5ab^4\,,$$
$$x_4 = a^7 - 21a^5b^2 + 35a^3b^4 - 7ab^6\,,$$
$$x_5 = a^9 - 36a^7b^2 + 126a^5b^4 - 84a^3b^6 + 9ab^8\,,$$
$$x_6 = a^{11} - 55a^9b^2 + 330a^7b^4 - 462a^5b^6 + 165a^3b^8 - 11ab^{10}\,,$$
$$x_7 = a^{13} - 78a^{11}b^2 + 715a^9b^4 - 1716a^7b^6 + 1287a^5b^8 - 286a^3b^{10} + 13ab^{12}\,,$$
$$x_8 = a^{15} - 105a^{13}b^2 + 1365a^{11}b^4 - 5005a^9b^6 + 6435a^7b^8 - 3003a^5b^{10} + 455a^3b^{12} - 15ab^{14}\,,$$
$$x_9 = a^{17} - 136a^{15}b^2 + 2380a^{13}b^4 - 12376a^{11}b^6 + 24310a^9b^8 - 19448a^7b^{10} + 6188a^5b^{12} - 680a^3b^{14} + 17ab^{16}\,.$$

$$y_1 = b\,,$$
$$y_2 = 3a^2b - b^3\,,$$
$$y_3 = 5a^4b - 10a^2b^3 + b^5\,,$$
$$y_4 = 7a^6b - 35a^4b^3 + 21a^2b^5 - b^7\,,$$
$$y_5 = 9a^8b - 84a^6b^3 + 126a^4b^5 - 36a^2b^7 + b^9\,,$$
$$y_6 = 11a^{10}b - 165a^8b^3 + 462a^6b^5 - 330a^4b^7 + 55a^2b^9 - b^{11}\,,$$
$$y_7 = 13a^{12}b - 286a^{10}b^3 + 1287a^8b^5 - 1716a^6b^7 + 715a^4b^9 - 78a^2b^{11} + b^{13}\,,$$
$$y_8 = 15a^{14}b - 455a^{12}b^3 + 3003a^{10}b^5 - 6435a^8b^7 + 5005a^6b^9 - 1365a^4b^{11} + 105a^2b^{13} - b^{15}\,,$$
$$y_9 = 17a^{16}b - 680a^{14}b^3 + 6188a^{12}b^5 - 19448a^{10}b^7 + 24310a^8b^9 - 12376a^6b^{11} + 2380a^4b^{13} - 136a^2b^{15} + b^{17}\,;$$

le quali, nel caso di $a = b$, si riducono alle

$y_1 = a = 2^0a\,,$	$x_1 = a = 2^0a\,,$
$y_2 = 2a^3 = 2^1a^3\,,$	$x_2 = -2a^3 = -2^1a^3\,,$
$y_3 = -4a^5 = -2^2a^5\,,$	$x_3 = -4a^5 = -2^2a^5\,,$
$y_4 = -8a^7 = -2^3a^7\,,$	$x_4 = 8a^7 = 2^3a^7\,,$
$y_5 = 16a^9 = 2^4a^9\,,$	$x_5 = 16a^9 = 2^4a^9\,,$
$y_6 = 32a^{11} = 2^5a^{11}\,,$	$x_6 = -32a^{11} = -2^5a^{11}\,,$
$y_7 = -64a^{13} = -2^6a^{13}\,,$	$x_7 = -64a^{13} = -2^6a^{13}\,,$
$y_8 = -128a^{15} = -2^7a^{15}\,,$	$x_8 = 128a^{15} = 2^7a^{15}\,,$
$y_9 = 256a^{17} = 2^8a^{17}\,,$	$x_9 = 256a^{17} = 2^8a^{17}\,.$

Digitized by Google

Queste nove soluzioni, che corrispondono alle (r_{24}), e che saranno tutte composte di numeri primi fra loro, se $a^2 + b^2$ sia un primo, ci forniscono le nove seguenti soluzioni della proposta; cioè tutte quelle che appartengono ad essa, vale a dire le

$$(z^8x_1\ ,\ z^8y_1)\ ;\quad (z^7x_2\ ,\ z^7y_2)\ ;\quad (z^6x_3\ ,\ z^6y_3)\ ;$$
$$(z^5x_4\ ,\ z^5y_4)\ ;\quad (z^4x_5\ ,\ z^4y_5)\ ;\quad (z^3x_6\ ,\ z^3y_6)\ ;$$
$$(z^2x_7\ ,\ z^2y_7)\ ;\quad (z\,x_8\ ,\ z\,y_8)\ ;\quad (x_9\ ,\ y_9)\ ;$$

le quali corrispondono alle (r_{25}).

ESEMPIO NUMERICO

Sia data la

$$x^2 + y^2 = (3^2 + 2^2)^{17} = 13^{17},$$

dalla quale abbiamo

$$a = 3\,,\qquad b = 2\,,\qquad k = 17\,,\qquad z = 13\,;$$

quindi avremo dalle precedenti nove soluzioni algebriche, le altre nove seguenti numeriche, tutte di ultima specie, ovvero composte ognuna di due numeri primi fra loro, cioè

$x_1 = 3$,	$y_1 = 2$,
$x_2 = 9$,	$y_2 = 46$,
$x_3 = 597$,	$y_3 = 122$,
$x_4 = 4449$,	$y_4 = 6554$,
$x_5 = 56403$,	$y_5 = 86158$,
$x_6 = 1315911$,	$y_6 = 246046$,
$x_7 = 3627003$,	$y_7 = 17021162$,
$x_8 = 186118929$,	$y_8 = 128629846$,
$x_9 = 2474152797$,	$x_9 = 1590277918$,

Perciò le nove soluzioni della proposta numerica equazione, saranno quelle del quadro seguente, fra le quali soltanto la nona sarà composta di due numeri primi fra loro:

Digitized by Google

VALORI DELLA x	VALORI DELLA y
$13^8 \times 3 = 2447192163$,	$13^8 \times 2 = 1631461442$,
$13^7 \times 9 = 564736653$,	$13^7 \times 46 = 2886431782$,
$13^6 \times 597 = 2881604973$,	$13^6 \times 122 = 588870698$,
$13^5 \times 4449 = 1651882557$,	$13^5 \times 6554 = 2433454322$,
$13^4 \times 56403 = 1610926083$,	$13^4 \times 86158 = 2460758638$,
$13^3 \times 1315911 = 2891056467$,	$13^3 \times 246046 = 540563062$,
$13^2 \times 3627003 = 612963507$,	$13^2 \times 17021162 = 2876576378$,
$13^1 \times 186118929 = 2419546077$,	$13^1 \times 128629846 = 1672187998$,
$13^0 \times 2474152797 = 2474152797$,	$13^0 \times 1590277918 = 1590277918$,

XI.

Da quanto abbiamo esposto nei due casi precedenti, uno di k pari, l'altro di k impari, concludiamo ciò che siegue.

1.° Le soluzioni della proposta

$$x^2 + y^2 = (a^2 + b^2)^k,$$

furono da noi tutte determinate in funzione delle quantità note a, b. Inoltre dalle fondamentali (r_2) si deduce il seguente generale teorema: svolgasi la potenza $(p + q)^k$, essendo k un intero qualunque; dicasi P la somma dei termini della medesima in sede impari, presi alternativamente positivi e negativi; dicasi Q la somma degli altri termini dello sviluppo medesimo in sede pari, presi anch'essi alternativamente positivi e negativi; sarà soddisfatta la

$$x^2 + y^2 = (a^2 + b^2)^k,$$

ponendo

$$(r_{32}) \qquad x = \pm P \; ; \qquad y = \pm Q,$$

qualunque sia la combinazione dei segni che si adotti. Tutte le altre soluzioni di questa equazione si otterranno dalla (r_{25}) nel modo che abbiamo dimostrato. Se $a^2 + b^2$ sia un primo, saranno primi fra loro i numeri P, Q; però le altre soluzioni della proposta, le quali tutte da questi si ottengono, saranno ciascuna composte di numeri non primi fra loro. Questa ultima parte del teorema, trovasi già da me pubblicata, senza dimostrazione, negli Annali di

Digitized by Google

scienze matematiche e fisiche, T. II, ann. 1851, pag. 600; e potrebbe anche nel seguente modo enunciarsi.

2.° Se $a^2 + b^2$ rappesenti un primo, i due polinomi

$$a^k - \frac{n(n-1)}{2} a^{k-2} b^2 + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{1.2.3.4} a^{k-4} b^4 - \text{ec.}$$

$$a^{k-1} b - \frac{n(n-1)(n-2)}{1.2.3.4.5} a^{k-3} b^3 + \frac{n(n-1)\ldots(n-4)}{1.2.3.4.5} a^{k-5} b^5 - \text{ec.}$$

saranno primi fra loro, essendo k un intero pari, od impari.

In altri termini se $a^2 + b^2$ sia un primo, sviluppando la potenza

$$(a + b)^k,$$

e sommando prima i termini della medesima in sede pari, poi quelli di essa in sede impari, presi nell'una e nell'altra somma alternativamente col $+$ e col $-$, queste somme forniranno due numeri primi fra loro.

3.° Se nella $x^2 + y^2 = z^k$, la z sia spezzabile ν volte in due quadrati, ammetterà l'equazione stessa

$$\frac{k}{2}\nu, \quad \text{ovvero} \quad \left(\frac{k+1}{2}\right)\nu,$$

soluzioni, secondo che sia k pari, od impari; le quali poi si quadruplicheranno se, considerando che le medesime possono soddisfare con qualunque segno, si prendano per ciascuna soluzione, tutte le combinazioni dei segni $+$, $-$, come nelle ricerche geometriche ha luogo.

4.° Abbiamo risoluta la proposta nel modo il più generale non solo, ma eziandio il più elementare, senza neppur valerci del calcolo degl'immaginari, che nelle ricerche di questo genere può essere utilmente impiegato, come già egregiamente fece il chiarissimo sig. prof. Bellavitis (*).

5.° La potenza di un primo della forma $4n + 1$, si decompone in un sol modo nella somma di due quadrati primi fra loro.

6.° In un illimitato numero di guise potranno trovarsi due numeri quadrati, interi o fratti, di cui la somma dia una potenza di esponente k intero; poichè considerando le a, b nelle (r_2) come variabili, qualunque valore si prenda per le medesime, sempre la somma dei quadrati delle stesse (r_2) darà una potenza di esponente k. Questo teorema, comprende come caso particolare quello già cognito, e da noi riferito nel 14.°

(*) Annali di scienze mat. e fis. T. I, an. 1850, p. 422.

Digitized by Google

7.° Affinchè la proposta (r_1) possa risolversi, egli è chiaro dalle precedenti dottrine, che dovrà il numero z potersi ridurre nella somma di due quadrati. Ciò vuol dire che dovrà verificarsi la seguente condizione

$$(r_{33}) \qquad z = 2^{\mu}\, S^2\, h^{\alpha}_1\, h^{\beta}_2\, h^{\gamma}_3 \ldots\ldots h^{\tau}_k\,,$$

nella quale i fattori

$$h_1\,,\ h_2\,,\ \ldots\,,\ h_k\,,$$

rappresentano primi diversi fra loro, e della forma $4n+1$, ossia $4n-3$; il fattore S indica un prodotto di primi della forma $4n+3$ ossia $4n-1$; da ultimo gli esponenti

$$\mu\,,\quad \alpha\,,\quad \beta\,,\quad \ldots\ldots\,,\quad \tau$$

esprimono interi, dei quali sarà $\mu = 0$ quando sia z impari. Sappiamo dalla teorica dei numeri (Gauss), che verificata le (r_{33}), lo spezzamento del numero z, in somme ognuna di due quadrati, avviene sempre.

8.° Essendo μ pari (§. III), od anche nullo, ed inoltre

$$\alpha = \beta = \gamma = \ldots\ldots = \tau = 0\,,$$

la proposta non avrà soluzione di sorta; perchè il fattore S^2 non può mai ridursi nella somma di due quadrati.

9.° Se il numero z sarà tale, che gli spezzamenti suoi nella somma ciascuno di due quadrati, sieno tutti composti di numeri non primi fra loro, avrà luogo la condizione (r_{33}) in guisa, che l'uno, o l'altro, od ambedue i fattori 2^{μ}, S^2 dovranno trovarsi nella stessa (r_{33}).

10.° Se il numero z sarà tale, che gli spezzamenti suoi nelle somme di due quadrati ognuna, si compongano parte di due numeri primi fra loro, e parte di due numeri non primi fra loro, è chiaro, per la teorica dei numeri, che dovrà essere

$$\mu = 0\,,\qquad S = 1\,,\qquad \text{ed almeno}\quad \gamma > 1\,;$$

quindi la condizione (r_{33}) si ridurrà nella

$$(r_{34}) \qquad z = h^{\alpha}_1\, h^{\beta}_2 \ldots\ldots h^{\tau}_k\,,$$

ed avremo

$$x^2 + y^2 = h^{\alpha}_1\, h^{\beta}_2\, h^{\gamma}_3 \ldots\ldots h^{\tau}_k\,;$$

cioè la somma $x^2 + y^2$ non sarà divisibile affatto in tal caso per un primo della forma $4n+3$, ovvero $4n-1$. Dunque se due numeri x, y non abbiano per fattore comune un primo della forma ora indicata, neppure la somma $x^2 + y^2$ dei loro quadrati avrà quel fattore.

Digitized by Google

Questo teorema fu già dimostrato dal celebre Eulero per mezzo dell'altro di Fermat sulle potenze prime dei numeri interi (*); ma noi lo abbiamo dedotto a guisa di corollario dalla condizione (r_{34}), che si riferisce alla possibilità di spezzare un numero in somme ognuna di due quadrati, parte primi, e parte non primi fra loro.

11.° I divisori tutti della z nella (r_{34}) consistono evidentemente nelle combinazioni tutte dei fattori h_1, h_2 . . . . . , h_k fra loro, e delle diverse potenze dei fattori medesimi; ma ognuna di queste combinazioni, per la teorica dei numeri, si riduce in una somma di due quadrati; dunque ogni divisore della somma $x^2 + y^2 = z$ (r_{34}), è un'altra somma di due quadrati, quand'anche x ed y sieno primi fra loro. Dunque sebbene due numeri x, y sieno primi fra loro, ciascun divisore della somma $x^2 + y^2$ sarà pur esso una somma di due quadrati.

Questo teorema fu dimostrato in varie guise; una dimostrazione del medesimo fu data pure dal sig. Serret (**), ed un'altra dal sig. Hermite (***), noi però abbiamo dedotto il teorema stesso dalla medesima condizione (r_{34}), come facemmo del precedente.

12.° Dice il sig. Legendre nella sua teorica dei numeri: Tom. I, p, 203, terza edizione (1830): « Tout diviseur de la formule $t^2 + u^2$, composée de » deux carrés premiers entre eux, est également la somme de deux carrés » premiers entre eux. »

Osserviamo a questo proposito, che i due numeri 119 e 120 sono primi fra loro, essendo

$$119 = 7.\,17\,, \qquad 120 = 2^3.\,3.\,5\,;$$

dunque saranno tali anche i quadrati dei numeri stessi, ed avremo

$$119^2 + 120^2 = 28561.$$

I numeri 39, e 26 non sono primi fra loro, perchè hanno il 13 per fattore comune, quindi neppure i loro quadrati saranno primi fra loro; ed avremo

$$39^2 + 26^2 = 2197.$$

Ora poichè abbiamo

$$\frac{119^2 + 120^2}{39^2 + 26^2} = 13\,,$$

perciò concluderemo, che la somma di due quadrati primi fra loro, come

(*) Nouvelles annales de math. par M. Terquem: T. 12. Paris 1853, p. 46.

(**) Journal de mathématiques pures et appliquées T. XIII.

(***) Serret. Cours d'algèbre supérieure. Paris 1849, p. 330.

Digitized by Google

$$119^2 + 120^2,$$

può anche ammettere fra suoi divisori la somma di due quadrati, come

$$39^2 + 26^2,$$

non primi fra loro, contro l'enunciato sopra espresso. Ed infatti potendo una somma di due quadrati fra loro primi, essere anche rappresentata generalmente dal secondo membro della (r_{34}), ogni divisore di essa dovrà essere certo la somma di due quadrati (11.°); ma questi potranno anche non essere primi fra loro.

13.° Se un numero z sia tale, che ognuno de' suoi spezzamenti nella somma di due quadrati, si componga di numeri primi fra loro, dovrà essere

od $\alpha = \beta = \ldots = 0$, $\gamma = 2$, od anche $\alpha = \beta = \gamma = \ldots = \tau = 1$,

e perciò

$$(r_{35}) \qquad z = h^2_{k-n}, \quad \text{od anche} \quad z = h_1 h_2 h_3 \ldots h_k.$$

In fatti le soluzioni della

$$x^2 + y^2 = 1105 = 17.\,13.\,5$$

sono

$$x = [\ 9(=3.\,3),\ 31,\ 23,\ 33\,(=3.11),$$
$$y = [\ 32(=2^5),\ 12\,(=2^2.3),\ 24\,(=2^3.3),\ 4(=2^2).$$

Le soluzioni della

$$x^2 + y^2 = 3145 = 5.\,17.\,37$$

sono

$$x = [\ 36(=2^2.\,3^2),\ 48\,(=2^4.\,3),\ 52(=2^2.\,13),\ 56\,(=2^3.\,7),$$
$$y = [\ 43,\ 29,\ 21(=3.7),\ 3.$$

Le soluzioni della

$$x^2 + y^2 = 40885 = 5.\,13.\,17.\,37$$

sono

$$x = [\ 202\,(=2.101),\ 201(=3.67),\ 198(=2.3^2.11),\ 194(=2.97),$$
$$183(=3.61),\ 174(=2^2.41),\ 167,\ 162(=2.3^4),$$
$$y = [\ 9(=3.3),\ 22(=2.11),\ 41,\ 57(=3.19),\ 86(=2.43),\ 103,$$
$$114(=2.3.19),\ 121(=11^2).$$

Le soluzioni della

Digitized by Google

$$x^2 + y^2 = 1185665 = 5.\ 13.\ 17.\ 37.\ 29$$

sono

$x = [292(=2^2.73),\ 64(=2^6),\ 512(=2^9),\ 796(=2^2.199),\ 236(=2^2.59),$
$568(=2^3.71),\ 904(=2^3.113),\ 1052(=2^2.263),\ 664(=2^3.83),$
$908(2^2.227),\ 1076(=2^2.269),\ 1072(=2^4.67),\ 856(=2^3.107),$
$992(=2^5.31),\ 1084(=2^2.271),\ 1028(=2^2.257),$

$y = [1049,\ 1087,\ 961(=31^2),\ 743,\ 1063,\ 929,\ 607,$
$281,\ 863,\ 601,\ 167,\ 191,\ 673,\ 449,\ 103,\ 359.$

Ora si vede chiaro, che di tutte queste soluzioni, ognuna si compone di due numeri primi fra loro; e ciò perchè la z nelle quattro equazioni precedenti, è della forma prescritta dalla seconda delle (r_{35}). Dunque se due numeri x, y sieno primi fra loro, ed inoltre la somma dei loro quadrati sia della forma prescritta dalle (r_{35}), qualunque divisore della $x^2 + y^2$ sarà pure una somma di due quadrati primi fra loro.

Questo teorema, che pure deducemmo dal principio medesimo che ci valse a dedurre gli altri due precedenti (10^0 e 11^0), cioè dai criteri per lo spezzamento di un numero in somme ognuna di due quadrati, diversifica da quello sopra citato (12^0) di Legendre, per la condizione (r_{35}), indispensabile a verificare il teorema stesso.

Digitized by Google

COMMISSIONI

Sull'uso dell'asfalto negli stati romani, proposto dal sig. Augusto Baboneau.

RAPPORTO

Commissari Sig.ri Prof.ri F. Ratti, N. Cavalieri S. Bertolo, P. Carpi (*relatore*).

Per dar esecuzione al pregiato foglio del signor principe D. Pietro Odescalchi, presidente dell'accademia, del 2 febbraio testè decorso, si sono riuniti i sottoscritti nel laboratorio chimico dell'archiginnasio romano, ed hanno preso ad esame quanto veniva richiesto dal sig. ministro del commercio, belle arti ec., col suo dispaccio del 20 gennaio, sulla domanda del sig. Augusto Baboneau di Parigi. Aperto il plico, contenuto nel suddetto dispaccio ministeriale, si è trovato racchiudere 1.° la domanda d'un privilegio negli stati romani per l'applicazione dell'asfalto: 2.° un piano di apparecchi per triturare l'asfalto: 3.° la descrizione degl'istromenti per l'applicazione di questa sostanza: 4.° l'indicazione d'una caldaia per distendere l'asfalto sopra i pavimenti, strade, ec.; il tutto accompagnato da disegni.

Portando i sottoscritti la loro attenzione sopra questi diversi oggetti, hanno potuto rilevare 1.° che l'asfalto è già usato da qualche tempo negli stati pontificii per intonaco di muri umidi, per cisterne, e per pavimenti, unito ancora ad altre sostanze, che ne aumentano in qualche modo la durezza; e che qualche sperimento si è fatto pure per le strade. 2.° Che l'apparato descritto per la preparazione, e fabbricazione del mastice di asfalto, è adatto all'uopo, ma non presenta un meccanismo nuovo, essendo composto di elementi già conosciuti, e praticati per usi analoghi. Di più nella preparazione e fabbricazione del mastice di asfalto, non viene data alcuna norma, per determinare le giuste proporzioni del minerale, e del bitume puro. 3.° che riguardo al modo dell'applicazione di questo mastice di asfalto, non se ne dà veruna descrizione, rimettendo il tutto alla pratica degli operai, che ne debbono essere istruiti; ed invece sono prolissamente enumerati gli usi del detto bitume, i quali in ultima analisi vengono limitati ad intonachi, ed a pavimenti. 4.° Finalmente, che volendo eseguire i lavori con la pietra di asfalto, viene indicata una caldaja destinata al rammollimento del bitume, alla quale è applicato semplicemente un sistema di ruote, per trasportarla da un luogo all'altro.

Digitized by Google

In conseguenza di tutto ciò credono i sottoscritti, che nella domanda del sig. Baboneau non essendovi nè novità di materia, nè novità di apparecchi, nè novità di usi, non possa in alcuna maniera applicarsi ad essa la legge che trovasi attualmente in vigore negli stati pontifici.

L'accademia adottando le conclusioni di questo rapporto, ordinò che una copia autentica ne fosse inviata al ministero del commercio, belle arti, ec.

Sopra un'istanza del sig. Achille Cortese, che dimanda la dichiarazione di proprietà di un preteso suo ritrovato, e di alcune applicazioni del medesimo.

RAPPORTO

Commissari Sig.ri Prof.ri Rmo M. Bertini, N. Cavalieri S. Bertolo (*relatore.*)

Il sig. Achille Cortese di Savona, con una sua istanza, corredata di quanto è richiesto dalle vigenti leggi, che statuiscono i diritti degli autori di utili ritrovati, e le condizioni necessarie per essere ammessi a fruirne, si è fatto ad implorare dal ministero del commercio la dichiarazione di proprietà, per un artifizio meccanico, e per alcune applicazioni di esso, di cui egli si arroga l'invenzione.

L'artifizio sarebbe diretto ad accrescere, siccome vien dichiarato dal ricorrente, l'aderenza di due superficie, destinate a muoversi a contatto l'una dell'altra; e consisterebbe nel conformare i due organi, che debbano muoversi mantenendosi in iscambievole contatto, l'uno ad incavo, l'altro a risalto, così che, mentre l'incavo del primo avesse una sezione rettangolare, il risalto dell'altro avesse la sezione triangolare, o cuneiforme; e conseguentemente il contatto dei due organi succedesse continuamente, non pel combaciamento di due superfici, ma di due linee comuni all'interno della cavità dell'uno, ed all'esterno del risalto dell'altro degli organi medesimi.

Le presunte possibili applicazioni dello spiegato artifizio tenderebbero:

1.° A costituire un nuovo meccanismo per la trasmissione o comunicazione del movimento, da poter essere sostituito alle spranghe di unione, o manubri, alle funi o correggie perpetue, ed agli ingranaggi.

2.° A somministrare un espediente valevole a far salire le macchine locomotive sopra piani di forte inclinazione, ed a renderle atte a trascinare pesi maggiori sulle strade orizzontali, o di lieve pendenza.

3.° Finalmente a fornire un nuovo mezzo meccanico, per frenare le locomotive nelle grandi discese.

Digitized by Google

La commissione accademica, cui fu dato l'incarico di esaminare l'artifizio proposto dal sig. Cortese, e la decantata applicabilità del medesimo ai sovrannunciati utili effetti, avendo a ciò consacrate le attente sue considerazioni, non istima necessario lungamente diffondersi sullo argomento, e restringe il suo rapporto alle seguenti brevi riflessioni.

Primieramente non può la commissione riconoscere la pretesa novità del proposto artifizio; da poi che questo, appunto nello scopo fondamentale, e nell'effetto generico di aumentare l'aderenza di due superfici, destinate a muoversi a contatto l'una dell'altra, è già noto da molto tempo nella meccanica, ed usato non di rado per rendere più fortemente aderenti le superfici convesse delle funi alle concave delle troclee, o delle ruote, intorno alle quali le funi stesse debbono avvolgersi e svolgersi, sia nell' uso delle pulegge pel movimento di pesanti masse, sia nell' applicazione di una fune perpetua in qualità di comunicatore remoto, per trasfondere il movimento rotatorio, già comunque concepito da una ruota, ad un' altra ruota, giacente nello stesso piano a qualche distanza dalla prima. Ciò basta a smentire l'asserita principale prerogativa della novità dell'artifizio, della quale il sig. Cortese vorrebbe attribuirsi il vanto, considerandolo in ordine all'effetto generico, pel quale il fatto ha già negli usi comprovata la sua utilità.

Discendendo poi alle applicazioni, che ne vengono proposte dal medesimo sig. Cortese, è primieramente da avvertirsi, che mal si presume potersi col mentovato artifizio sostituire delle combinazioni di ruote ad incavo cuneiforme, alle combinazioni di ruote e funi perpetue; poichè queste sono destinate alla trasmissione del movimento a grandi distanze, che non potrebbe conseguirsi per mezzo di ruote agenti a contatto l'una dell' altra. E da un altra parte quella stessa aderenza fortissima, con la quale s'intenderebbe produrre la scambievole azione di due organi, l'uno dei quali con un risalto s'introducesse nell'incavo dell'altro, verrebbe necessariamente a generare sì grande attrito nel menomato contatto del risalto nell'incavo, e così pure nel contatto, e nello scorrimento della superficie del foro centrale della ruota intorno all'asse di rotazione, che invano si spererebbe potesse essere sopportato dalla durezza delle materie, di cui sono ordinariamente formati questi organi meccanici: laonde ne deriverebbero immancabilmente in essi sollecite, e tali alterazioni, da turbare, e render nullo in breve il cercato effetto.

Resta in ultimo da considerarsi la proposta applicazione del prefato artifizio alle strade ferrate, in ordine ai vantaggi, che si presume doverne derivare.

Digitized by Google

Non è da dubitarsi che il divisato incavo, praticato nelle periferie delle ruote motrici, nel quale abbia ad insinuarsi il risalto cuneiforme, di cui si propone munire le ruotaie, non abbia ad aumentare notabilmente l'aderenza delle ruote sulle ruotaie, e conseguentemente a diminuire la facilità di quello strisciamento, che può annullare il movimento progressivo delle locomotive, massimamente quando queste vorrebbero farsi ascendere sopra piani più o meno inclinati. È però altresì indubitato che dalla divisata conformazione delle ruote, e delle ruotaie, verrebbe grandemente aumentata la resistenza dell'attrito, sotto l'enorme pressione di dodici o quindici mille tonnellate, a quanto suole ascendere il peso delle ordinarie locomotive. Laonde facilmente si concepisce, che uno sforzo immenso sarebbe necessario per distaccare ad ogni istante l'incavo della ruota dal risalto cuneiforme in essa penetrato, e tenutovi spinto da sì smisurata pressione. Questa sola riflessione sembra bastevole a fare svanire ogni fiducia, sugl'immaginati utili effetti del proposto artifizio, applicato al sistema delle strade ferrate. La quale applicazione, quando anche non ne fosse dimostrata la sovraccennata insuperabile difficoltà, sarebbe pure grandemente da dubitarsi, che potesse addivenire non isvantaggiosa dal lato dell'economia. In fatti egli è facile a vedersi, che a non voler generalizzare quel discapito, che l'applicazione del divisato artifizio necessariamente deve generare, come anche si concede dal sig. Cortese, sull'effetto utile del vapore, l'applicazione converrebbe che fosse limitata a quei tratti, nei quali, a risparmiare la spesa di una galleria, si credesse preferibile una strada acclive, da potersi ascendere mercè l'immaginato sistema. Ma il doppio ordine di ruotaie che per ciò si richiederebbe in quei tratti, esigerebbe evidentemente, e maggiore occupazione di suolo, e maggiore lavoro di tagli, e di riporti; cui aggiungendosi il costo delle ruotaie sussidiarie, e quello dei robustissimi sostegni di muramento, o di ghisa, sui quali dovrebbero essere appoggiate, ne risulterebbe tal cumulo di spese, che probabilmente oltrepasserebbe non di poco la spesa necessaria per la formazione di una galleria.

Le premesse riflessioni sembrano bastevoli alla commissione per fondatamente conchiudere, che non essendo nuovo nella meccanica l'artifizio proposto dal sig. Cortese, e non essendo dimostrata nè l'utilità, nè l'effettuabilità delle immaginate applicazioni, mancano i requisiti essenziali, perchè possa egli essere ammesso a godere di quei privilegi, che le vigenti leggi pontificie accordano agli autori di nuovi ritrovati, o di nuove utili applicazioni nei vari rami delle scienze tecniche, e delle arti industriali.

L'accademia ad unanimità approvò le conclusioni del suddetto rapporto,

Digitized by Google

ed ordinò che una copia autentica del medesimo fosse inviata al ministero del commercio, belle arti, ec.

Comunicazione del Segretario.

Nella sessione prima dell'anno accademico 1851-1852, tenuta il 28 dicembre 1852, i Lincei decretavano, che in ogni anno si celebrasse nella chiesa di s. Maria in *Ara-Coeli* sul Campidoglio, una messa di requie, a suffragio del fondatore loro Federico Cesi, principe romano, e dei colleghi defunti. Questa pia ed unanime intenzione degli accademici, veniva dai medesimi al presidente loro, sig. principe D. Pietro Odescalchi, del tutto affidata; il quale nel 24 del seguente marzo la mandò in effetto. Erano decorsi poco men che due secoli e mezzo dalla fondazione dell'accademia, e niun suffragio erasi ancora celebrato pei lincei; ma ora questi, ristabiliti dall'adorato nostro Sovrano, non vollero più a lungo privare i trapassati loro colleghi dei conforti, che le preci arrecano alle anime vissute nel grembo di nostra santa religione; la quale prescrive, che le convinzioni cattoliche della mente e del cuor nostro, debbano apparire nel modo il più solenne all'esterno, mediante la ceremonia ed il rito, affinchè abbondino di frutto; e che sì fatto debito maggiore diviene in coloro, destinati alla pubblica istruzione.

Per tanto nel mezzo della chiesa fu eretto un cenotafio, con alla sommità il busto dell'immortale Federico Cesi, nell'imbasamento del quale si leggevano le scritte seguenti, cioè:

Nella faccia dirimpetto alla maggior porta del tempio:

FRIDERICO . CESIO . LYNCEOR . PRINCIPI
QVI . QVE . CONCESSERE . COLLEGIS
IVSTA . FVNERALIA

Nella faccia ad cornu evangelii:

CONCVPISCENTIA SAPIENTIAE
DEDVCIT AD REGNVM PERPETVVM.

Sap. c. 6.

Nella faccia ad cornu epistolae:

DILIGITE SAPIENTIAM VT IN PERPETVVM REGNETIS.

Sap. c. 6.

Digitized by Google

Nella faccia dirimpetto all'altare maggiore:

SAPIENTIA VERO VBI INVENITVR?
ECCE TIMOR DOMINI IPSA EST SAPIENTIA.
Job. 28.

Il disegno del tumulo, da tutti ammirato, fu dell'egregio architetto sig. prof. cav. Luigi Poletti.

Il sig. prof. D. Ignazio Calandrelli, uno dei trenta lincei ordinari, ed astronomo, celebrò la messa: la musica a piena orchestra, fu produzione del defunto maestro Luigi Calandrelli, che diretta dal sig. maestro Filippo Bornia, riescì di universale soddisfazione, e contribuì sommamente a rendere pietosa e solenne la funebre ceremonia.

Il sig. prof. D. Salvatore Proja, dei trenta lincei ordinari, tenne discorso per la chiara memoria dell' abate D. Feliciano Scarpellini, già restauratore dell' accademia; e con forbito stile ricordò la sua vita scientifica, spesa in vantaggio tanto della studiosa gioventù, quanto dell'accademia.

Quasi tutti i trenta lincei ordinari, parecchi degli onorari, e non pochi distinti personaggi tra romani e forastieri, assisterono alla funzione: il signor avvocato cav. Pulieri vi rappresentava la eccellentissima romana magistratura.

CORRISPONDENZE

Il sig. ministro del commercio, belle arti ec., con due suoi dispacci ha partecipato; che S. SANTITA' nella udienza del 3 marzo 1852, si degnò sanzionare la elezione a membri ordinari lincei dei signori commendatore D. Ludovico Ciccolini, già direttore dell'osservatorio astronomico di Bologna, e prof. Pietro Sanguinetti, direttore dell'orto bottanico dell'università romana.

Si comunicarono le due lettere di ringraziamento, una del sig. commendatore L. Ciccolini, l'altra del sig. prof. P. Sanguinetti, per la loro nomina di membri ordinari della nostra accademia.

Il sig. prof. Annibale De Gasparis di Napoli, col suo foglio del 21 marzo 1852, annunciò all'accademia la scoperta di un sesto asteroide, da lui fatta, la notte 17 dello stesso marzo, nella costellazione del leone.

L'incaricato di affari degli stati uniti di America presso la S. Sede, sig.

Digitized by Google

L. Cass, col suo dispaccio del 17 marzo 1852, gentilmente risponde all'invito fattogli dall' accademia, di spedire negli stati medesimi le sue pubblicazioni ; ed assicura che si reputerà fortunato poter servire di mezzo, alle comunicazioni fra due insigni stabilimenti scientifici, l'accademia nostra, e l'Istituto Smithsoniano di Washington.

Il sig. Giuseppe Henry, segretario dell' Istituto sopra indicato, invia da parte del medesimo all'accademia nostra, due volumi degli atti, ed alcune altre opere di quello scientifico stabilimento. Il segretario stesso prega, onde l' istituto di Vashingthon possa ricevere gli atti de'nuovi lincei.

COMITATO SEGRETO

Fu proposto dal comitato accademico in questa sessione il preventivo, che si riferisce al corrente anno 1852 ; e l'accademia, dopo che l'ebbe discusso, lo approvò completamente. I lincei nello stesso tempo sanzionarono la proposta già fatta nell'indicato preventivo, perchè in ogni anno sia celebrato un funerale nella chiesa di s. Maria in Ara-Coeli, a suffragio del fondatore loro Federico Cesi, e dei colleghi defunti.

L' accademia riunitasi in numero legale a mezz'ora pomeridiana, si sciolse dopo due ore di seduta.

Pubblicato li 15 Maggio 1853.
P. V.

Soci ordinari presenti a questa Sessione.

Sigg. Prof. – D.r Maggiorani – F. Orioli – P. Volpicelli – G. Alborghetti – G. Ponzi – L. Ciuffa – Ab. Proja – F. Ratti – L. Comm. Ciccolini – A. Coppi – N. Cavalieri S. B. – M. Bertini – P. Sanguinetti – G. B. Pianciani – A. Secchi – A. Cappello – P. Carpi – G. Pieri – C. Sereni – I. Calandrelli – B. Boncompagni – B. Tortolini.

OPERE VENUTE IN DONO ALL' ACCADEMIA

Smithsonian . . . . *Contribuzioni Smithsoniane alla scienza.* Washington, 1848, 1851. Due volumi in foglio grande.

Appendix . . . . *Appendice del volume terzo delle contribuzioni Smithsoniane*

Digitized by Google

alla scienza. - Contenendo l' effemeride *del Pianeta Nettuno per l' anno* 1852. Washington, 1851; un foglio.

Tourth annual report . . . *Quarto rapporto del comitato dei reggenti dell'Istituto Smithsoniano.* Washington, 1830; un fasc. in 8.°

Notices . . . . *Notizie delle biblioteche pubbliche negli Stati Uniti d'America.* Washington, 1851; un fasc. in 8.°

Mathematical . . . . *Teorica matematica del magnetismo, del prof. Guglielmo Thomson.* Londra, 1851; un fasc. in foglio.

Report of the . . . . . *Rapporto dell'associazione britannica per l' avanzamento delle scienze.* Londra, 1851; un volume in 8.° relativo all'anno 1850.

Bullettino delle scienze mediche, pubblicato per cura della società medico-chirurgica di Bologna. Bologna, 1852; un fasc. in 8.° relativo al mese di gennaio.

Centuriae tres, prodromo florae romanae addendae, auctore Petro Sanguinetti. Romae, 1837.

Comptes Rendus . . . . *Conti resi dell'accademia delle scienze di Parigi:* in corrente.

Digitized by Google

ATTI
DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

SESSIONE IVª DEL 23 MAGGIO 1852

PRESIDENZA DEL SIG. PRINCIPE D. PIETRO ODESCALCHI

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

IGIENE PUBBLICA — *Istorico fisico ragionamento sulle colture umide, e sulle pretese bonificazioni da farsi per loro mezzo delle terre palustri dello stato pontificio del prof.* AGOSTINO CAVALIER CAPPELLO. *Parte terza risguardante l'agro romano* (*).

Se l'animo si rattrista nel contemplare l'agro romano spoglio di alberi, di caseggiati e di abitanti, maggior duolo ne prova pei sconcerti che arrecano ai circonvicini abitatori l'endemiche malattie, che di tempo in tempo assumono l'epidemico genio. Nè certo l' uomo benefico può rincuorarsi per la messe che si raccoglie nella coltivazione del medesimo, in pensando alla dura necessità di lavoratori forestieri, cui toccano in ogni stagione svariate e spesso mortali morbosità. Perlocchè i sovrani pontefici attesero di proposito, ora al dileguo, ora a temperare cotesto luttuoso apparato. Nè valenti scrittori di pubblica economia, nè accorti medici cessarono di suggerire in ogni tempo i mezzi per una salubre ristaurazione del suolo romano. Ma chi potrebbe mai immaginare che in tanta copia di scientifici lumi, in tanto caldeggiare di filantropia invadesse a dì nostri, e sotto i nostri occhi una ferma opinione, un meditato progetto per accrescere oltremodo le suddivisate calamità colla umida coltura del riso? Chè se con gravissima difficoltà riuscì sospendere un tanto sinistro, potrebbe in altri tempi risorgere il funesto pensiero, onde mi è paruto che coerentemente all'argomento che ho impreso a trattare, sia reso di

(*) La prima parte fu pubblicata negli atti dell' Accademia della Vª sessione del dì 6 aprile 1851, pag. 189—203. La seconda parte fu pubblicata negli atti dell' Accademia della VIIª sessione del 27 giugno 1851, pag. 494—508.

Digitized by Google

pubblica ragione quanto fu operato, perchè fosse ai venturi di utile e salutare ricordo.

Prima di ragionarne, dirò di volo quanto l'antica e la moderna sapienza cercò di riparo per la restaurazione e sanificazione della romana campagna.

Chi sentenziò che per leggi di natura era un impossibile di raggiungere cotesto sublime intento, ignorava forse che come un tempo l' agro romano ridondò d'illustri città, di numerosa popolazione, di ville sontuose , di ricca e variata coltivazione, poteva al certo conseguire un salubre e florido risarcimento. Vero si è, che conseguito ancora il saluberrimo scopo, incessante e vigilantissima sorveglianza si richiede per conservarlo: siccome chiaramente risulta da quanto ne ha tramandato la storia. Difatti fin dai più remoti tempi notansi località palustri per non lievi rinnovate ristagnazioni. Appio Claudio, Cetego, e lo stesso Giulio Cesare con apposite bonificazioni riportarono la florida coltura. Mancata poi la debita vigilanza si riprodussero più fiate le infeste paludi. L'imperatore Trajano, gl'imperanti della gente Flavia (1); poscia lo stesso Teodorico ricondussero florida ristorazione mercè di bene intese bonificazioni (2). Nè poca era stata la rovina pel cambiamento del seggio imperiale. Imperocchè barbare nazioni fin allora vinte, o raffrenate, l'una dopo l'altra, e talora assieme portarono esterminio ed incessanti disastri (3).

Divenuti i pontefici pacifici possessori di Roma, volsero sovente tutto il pensiero a ristorare le insalubri romane terre. Il primo fu Bonifazio VIII che le ridusse coltivabili (4).

Pel fatale trasferimento della sede pontificia in Avignone durato per 70 anni rinnovossi la sciagura. Molto fecero dipoi i pontefici Niccolò V, Calisto III, Pio II, e Sisto IV (5), ma non si raggiunse pienamente l'intento, soprattutto nelle paludi pontine (6). Leone X concesse le medesime a' suoi parenti, i quali bonificarono le località più prossime al mare (7). Dopo circa 17 lustri Sisto V ne ricuperò il dominio, e le visitò nel 1585. Molto fu lo spazio di terra riportato alla florida coltivazione, ma per la di lui morte, rimanendo imperfetta l'operazione, si riprodusse il disastro. Urbano VIII rifiutatosi dap-

(1) Dione Cassio lib. LXVIII. Plinio lib. XXIV.
(2) Cardinal Corradino Vet. lat.
(3) Corradino op. cit.
(4) Id. Ib. cap. XIV, XV, e XVII.
(5) Doni de restituenda salubritate agri romani.
(6) Bolognini, Memorie dell'antico e presente stato delle paludi pontine cap. III. par. 2.
(7) Id. ib. par. 3.

Digitized by Google

prima al progetto di ristorarle ad alcuni intraprensori olandesi, ne dava poi il privilegio al batavo Witt, il quale morì senza aver dato principio all'opera. Le stesse facoltà conferitesi da Innocenzo X a Paolo Marcelli e soci, andò parimenti a vuoto l'impresa per discordia nata fra di loro (1). Del pari senz' effetto si trattò sotto Alessandro VII con un speculatore olandese.

Immortale sarà mai sempre la gloria di Pio VI per la bonificazione delle paludi pontine, ove di persona si portò tre volte, onde si attendesse vieppiù al benefico intendimento, e più alacremente si raddoppiasse il travaglio, e l'indefesso studio per conseguirne prospero risultamento.

Se non che ognuno comprende bene, che a raggiugnere uno scopo veramente salubre, e permanente, è di necessità non solo di bonificare l'intero agro romano, ma di ripopolarlo ancora, dopo averlo arricchito di alberi e di caseggiati. A sì gloriosa impresa mirò a dì nostri il XII Leone mercè di una società d'intraprendenti stranieri. Non pago questo papa di aver migliorate le condizioni degli studi, degli ospedali, delle prigioni, della pastorizia, della polizia delle strade ec., intese di proposito a migliorare la morale del basso popolo di Roma, e a ricondur questa capitale a maggior splendore col perfetto ristoramento della romana campagna. Una mal intesa scrittura fiscale fece abortire il magnanimo intendimento. Imperocchè io non mi persuaderò mai che colle savie istituzioni racchiuse nel progetto, campagnuoli cattolici irlandesi e svizzeri suddivisi in apposite colonie, con opportuni regolamenti diretti, anzichè alle campestri occupazioni, volgessero il loro animo a politici sconvolgimenti: siccome pretendevasi dimostrare in quella scrittura: si affacciavano altre difficoltà: ma desse svanivano a seconda delle convenzioni: nè ledevansi, come si rappresentava, i dritti di proprietà, mentre tornavano le calcolate rendite delle terre ai rispettivi possessori. Inoltre pei tre lustri precedenti le immigrazioni sarebbonsi conseguite dal decembre al giugno le indispensabili bonificazioni, le piantagioni ed i caseggiati. Nè credo perciò di essermi illuso, se in un mio lavoro pronunziai che le savissime mire del XII Leone erano state attraversate dagli altrui sognati fantasmi (2). Il che io ricordava quando andato a vuoto quel sublime disegno, il papa ordinava che dal seno dell'Accademia de'Lincei si formasse un'eletta commissione, la quale tenesse in ogni settimana straordinarie ragunanze, affine di studiare e proporre

(1) Corradino Op. cit. pag. 51.

(2) Opuscoli scelti scientifici pag. 324, tipografia Salvioni. Roma 1830: e Schiarimenti economici di Agostino Cappello pag. 14 5, e Giornale Arcadico tom. LXI, pag. 94. Roma 1833.

Digitized by Google

i mezzi non solo nelle cose agricole, ma eziandio per rialzare al debito grado di miglioramento l'industria manifatturiera dello stato: e la commissione per parecchi anni corrispose all'onorevole incarico (1).

Mirava ancora Leone XII d'innalzare l'accademia nostra a quel lustro in cui avventurosamente fu portata dal sommo regnante pontefice PIO IX. Il quale fino dai primi dì del pontificato fra le travagliatissime cure volse pure il suo pensiero alla romana campagna. Imperocchè nel torre giovincelli quà e là vaganti per la città, ordinava raccoglierli in campestre località. Con questo sapientissimo divisamento intese il santo Padre ricondurli non solo alla buona morale, ed alla fisica robustezza, ma a formare eziandio un nucleo che potesse gradatamente dilatarsi per raggiungere un giorno l'importantissimo scopo di ripopolare l'agro romano, riducendolo ad una perfetta coltivazione, soprattutto alla desiderata salubrità: e siffattamente ne fu compreso l'animo suo, che volendo procedere con maturità di giudizio, portossi sei miglia lontane da questa capitale in una vasta tenuta (denominata la *casetta de' Mattei*) nel dì 30 decembre 1846, percorrendone l'esteso terreno, ed assaporandone le acque salubri che vi scaturiscono in abbondanza. Nello stesso tempo onorava me, ed un chiar. collega nostro (*Carpi*), affine di esaminare la natura del suolo, e del clima per indi umiliarne alla S. S. l'opportuna relazione: siccome fu coscenziosamente adempiuto nel dì 6 gennajo 1847 (2).

Or dunque mentre procurossi fino dai remotissimi tempi di ristorare la campagna romana: od almeno si ebbe sempre il pensiero di renderla il più possibilmente meno insalubre, si fa chiaramente manifesto, che a nessuno surse mai il mal talento di raggiugnerne lo scopo con le umide coltivazioni. A dì nostri soltanto si provò di proposito, e con grande probabilità di mandare ad effetto cotesto sinistro con l'impianto di risaje nel vasto latifondo di *Campo salino* appartenente ad una delle nobili famiglie *Pallavicini* di Genova. Essa sotto il pontificato di Gregorio XVI, dopo il più accurato esame idraulico, aveva ottenuto nel 1839 il privilegio di bonificare quella tenuta con regolari colmate da eseguirsi colle più rigide precauzioni.

---

(1) I membri di cotesta commissione furono Barlocci prof. di fisica, Cappello dott. Agostino, Carpi prof. di mineralogia, marchese del Gallo, marchese Marini direttore del censo, Metaxà Luigi professore di zoologia e di anatomia comparata, Morichini professore di chimica, monsignor Nicolai presidente dell'accademia de'Lincei e della commissione, Peretti professore di farmacia, marchese Potenziani, professor Scarpellini segretario dell'accademia de'lincei e della commissione, e Venturoli presidente del consiglio d'arte.

(2) Memorie istoriche di Agostino Cappello pag. 567—73.

Digitized by Google

Grave quindi fu la sorpresa del supremo sanitario magistrato, allorchè per organo del ministero dell'interno gli fu rimessa istanza della signora marchesa vedova Pallavicini, in cui si esponeva che per vedute economiche di famiglia non sorreggendosi all'ingente spesa di bonificare con regolari colmate, le si concedesse di colmare il suo tenimento per mezzo delle risaje. Il ministero intanto inculcava con premura che la speciale congregazione sanitaria nel dar corso all'istanza, glie ne desse l' opportuno discarico. Chi poi non ha guari aveva nel suo progetto per le culture umide del bolognese rovesciate le istituite sanitarie leggi, ed un lustro innanzi virilmente affaticatosi per ricondurre il salubre agro fermano in un infestissimo padule, perorava ora i sommi vantaggi che Roma trarrebbe dalle risaje in Campo salino acconciamente praticate. Cotesto divisamento, quantunque non bene accolto, tuttavia per le insistenze del ministero dell'interno la sanitaria magistratura opinò, che io ed un altro medico consigliere, con un ingegnere della Congregazione ci portassimo ad esaminare diligentemente la località, e darne coscenziosa relazione. Alla qual proposta manifestai immediatamente contrario avviso: imperocchè il mio collega a tutta possa avrebbe sostenuto l' attivazione dell'umida cultura: l'opposto sarebbesi da me ragionevolmente operato: quindi proposi due distinti fisici sanitarii (professori Falcioni e Carpi), cui il sanitario consesso aggiunse il signor Giansanti ingegnere della congregazione: e poscia il signor ingegnere Scarabelli.

Nella sessione del dì 12 aprile (1848), la sanitaria congregazione mi dava l'onorevole incarico di formulare le istruzioni per la commissione sanitaria idraulica, ordinando che mi si passasse l'analoga posizione, in cui racchiudevasi ancora quanto era stato operato da espertissimi ingegneri all'epoca del ricordato privilegio di bonificare con regolari colmate. Ciascun membro della congregazione alcuni mesi innanzi aveva potuto osservare solamente di volo la detta posizione, la quale mi fu ritardata, e nell' istessa mattina, in cui mi fu rimessa, il ministero dell'interno ne domandò l'immediato rinvìo per mezzo del signor segretario della congregazione speciale con uffizio del dì 18 aprile n.° 3704, che chiudeva con le seguenti parole: « La prega di volerle tra» smettere col mezzo del portatore del presente, o in qualunque altro modo » spedito e sollecito »; di che io ne menai querela nel rapporto e nelle » stesse istruzioni, che mi credetti in dovere di eseguire per corrispondere all'incarico affidatomi. Le istruzioni quindi per me il meglio possibile furono compilate sotto il di 25 aprile, e nella sanitaria sessione del dì 26 furono dalla congregazione discusse ed approvate. Il non tendere le medesime all'am-

Digitized by Google

missione delle risaje, l' avversione manifestata dalla maggiorità del consiglio sanitario per le umide coltivazioni nell' agro romano, la possibilità che lo stesso divisamento porterebbe la nominata commissione sanitaria idraulica, cagionavano nel seno del ministero dell'interno dispiacevole impressione. Gli agenti della famiglia Pallavicini raddoppiavano ogni cura non meno pel disbrigo che per un favorevole successo, di cui poi menavano vanto. Imperocchè tenevan per fermo che la contraria risoluzione del sanitario ministerio, sarebbe tenuta in non cale dal ministero dell'interno. Difatto si ebbe contezza che le suddette istruzioni sanzionate in piena sanitaria adunanza del dì 26 aprile dalla congregazione non sarebbero state comunicate alla commissione: invece se ne sarebbero altre formulate nell'istesso officio dell'interno, siccome fu praticato, e per ministeriale comandamento si rimisero poscia alla commissione sanitaria idraulica.

Per verità fui in questi dì pentitissimo di non essermi ritirato dal sanitario dicastero prima ancora della pubblicazione delle mie memorie: siccome mi ero l'anno innanzi protestato in piena sanitaria adunanza (1). Imperocchè quest'atto arbitrario, se non eguale a quello del detto anno, tuttavia risvegliava in me quell'amor proprio, o per dir meglio quell'onore che l' uomo onesto ha sommamente a cuore, onde ne era io alquanto angustiato; in pensando ancora che pei tempi che correvano, aggiugnerebbesi una non lieve calamità per Roma con l'impianto di risaje.

In siffatti tristi pensieri una sera trovandomi al teatro *Valle*, e vedendo il signor conte *Rossi* ministro dell'interno nel palco del signor duca di Rignano, mi volsi alla cortesia ed amicizia di questi, affinchè mi presentasse al signor ministro per tenervi un colloquio risguardante un sanitario argomento di somma importanza (2).

Immediatamente questo nostro illustre collega mi presentò al ministro, che gentilmente disse attendermi la domane nella sua residenza a Monte Cavallo. Andatovi difatti, egli subito con i più urbani modi mi accolse, ascoltando pacatamente il mio lungo discorso, che presso a poco era quello racchiuso nelle succitate istruzioni da me riferite alla congregazione, e da essa approvate,

» Eccellenza, io dissi, la salute di questa capitale è minacciata da una

(1) Id. pag. 402—3.

(2) Le legge del 1834 dava la presidenza della congregazione sanitaria all'eminentissimo segretario di stato dell'interno: ora non essendo stata detta legge abrogata, l' attuale ministro doveva presiederla: ma il signor conte Rossi non intervenne mai alle sanitarie adunanze.

Digitized by Google

grave sciagura pel manifesto favore del ministero da V. E. presieduto: imperciocchè tendesi a stabilire l'umida coltivazione de' risi circa 8 miglia distanti dalla medesima nel vasto latifondo di Campo salino. I venti che di colà spirano insalubri sempre per Roma, diverranno pestiferi, dacchè saranno inquinati delle inevitabili deleterie emanazioni di quell'umida cultura, essendo libero il loro soffio per non esservi riparo di sorta: poichè ella ben sa la distruzione delle foreste, che la vetusta sapienza per la gelosa conservazione le aveva consecrate alle pagane divinità.

« Chè se il suolo dell'agro romano e Roma stessa si vede generalmente sottostare a vaporosa nube, che nell'annottare, sciogliesi per la minorata temperatura, mostrandosi l'umidità manifestamente ai sensi: dessa diverrà maggiormente nociva nelle stagioni estiva ed autunnale per la saturazione de'morbiferi effluvj delle risaje. Insorgeranno quindi epidemiche costituzioni più frequenti e più micidiali di quelle alle quali qualche rara volta Roma soggiace. Arroge che oltre l'incessante nociva evaporazione della progettata umida cultura, gli stessi vescicolari vapori che in dette stagioni si sollevavano dal vicino Tevere si caricheranno di quelle gazose deleterie sostanze, che al soffiar di que'venti insalubri accresceranno malsanìa alla romana incolumità. Imperocchè per testimonianza di classici autori illuminati da reiterata esperienza osservata nei campi di cotest' umido cereale, rilevossi che le risaje soprabbondano di piante parasite, che fa duopo svellere per la buona fruttificazione del riso: ed essendo cariche di sostanze azotate, si putrefanno emanando quei morbiferi effluvj, cui nel chimico processo di quella putrefazione svolgonsi a miriadi gl'insetti, che maggiormente contaminano l'atmosfera. I lodatori medesimi delle risaje avvertono che a misura che il riso si matura, fa duopo per la buona fruttificazione privarlo 7–8 dì dell'acquosa irrigazione (1) d'onde chiaramente emerge il progressivo aumento per gli estivi calori delle mofetiche emanazioni, e degl'insetti che muojono e rinascono per accrescere la putrefazione, e rendere vieppiù sempre insalubre l'aere atmosferico.

« Nè io sto a ridire a V. E. tutte le altre nocevoli cagioni alla salute umana, che hanno incessantemente luogo fino al raccolto di questo cereale: quindi è certamente erroneo l'avviso di coloro che sostengono l'emanazioni dell'umida cultura del riso meno nocive, o eguali a quelle de'terreni palustri. Senza citare esempi forestieri, si degni V. E. di fare esaminare la notifica-

(1) Sulle quistioni sanitarie ed economiche agitate in Italia intorno alle risaje, studi e ricerche di Luigi Carlo Farini pag. 6 (Firenze, tipografia Galileiana 1845).

Digitized by Google

zione Frosini del 1816 fatta dal governo colla stampa di pubblica ragione (1): e la relazione della commissione straordinaria sanitaria-idraulica del 1839 esistente nell'archivio di s. Consulta, e vedrà decisamente l'opposto: rileverà anzi insorte novelle morbosità in quelle regioni (2). E son io ben persuaso che gli uomini dottissimi e sperimentati che formarono quelle commissioni, neppure per sogno avrebbero trovata conciliabile la statuita legge Frosini per l'agro romano. A ragione perorava in dotta ragunanza il cel. Savi, che il miasma palustre nella parte meridionale d'Italia acquista per l'influenza de'venti sciroccali maggiore malignità di quella, che il miasma manifesta nella parte settentrionale; conchiudendo, che in questa potrebbe *forse* accordarsi qualche concessione alla cultura del riso: *senza mai scendere ad alcuna tolleranza della cultura medesima nella parte meridionale d'Italia* (3).

« Un triste esempio testè avvenuto per clandestina risaja nel territorio di Ceri, (e solennemente poi proscritto dalla sanitaria congregazione), conferma il dettato dell'illustre toscano. Quantunque poi limitata fosse la semina di questa clandestina coltivazione, tuttavia intense ed insolite micidiali morbosità si svolsero per la medesima (4). S'informi V. E. dai villeggianti di *Palo*, che sebbene sei miglia distanti dal suddetto territorio, soffrivano ciò nulla ostante insopportabile fetore.

« Considerando poi la Toscana paese di sottili speculazioni commerciali, perchè nel bonificare le maremme della *Val di Chiana*, e recentemente quelle di *Grosseto*, non si volse quel governo a bonificarle, mercè delle culture umide cotanto vantaggiose alla pubblica economia?

» Vuolsi ponderare inoltre, che i fautori medesimi di risaje dicono, che *per fisica ragione, ed esperienza* le medesime si rendono nocevoli in terreni che cominciano ad asciugarsi in primavera, e totalmente asciutti sono nell'estate (5): cosiffatta condizione precisamente avviene in Campo salino. Son essi medesimi che ragionevolmente ripetono, che debbe vietarsi l' umida coltiva-

(1) Atti della Commissione speciale destinata dalla Santità di N. S. Papa Pio VII, per le risaje della provincia bolognese l'anno 1815. Roma 1818, presso Vincenzo Poggioli stampatore camerale. I membri della commissione furono monsignor Frosini, chierico di camera (indi cardinale), ed i chiariss. professori Morichini, Oddi, e Scaccia ingegnere.

(2) Leggasi la prima parte di questo ragionamento negli atti dell'accademia anno IV, sessione V del 6 aprile 1851.

(3) Filatre Sebezio, novembre 1843 pag. 322.

(4) Vedi la seconda parte di questo ragionamento inserita negli atti dell'accademia della VII sessione del dì 27 giugno pag. 494-508.

(5) Farini opera citata pag. 165-6.

Digitized by Google

vazione de'risi a persone nate in siti montani e salubri (1). Ora chi mai potrebbe praticarla in Campo salino, se non romagnoli, marchiani, abbruzzesi; che tratti dall' avidità di maggior lucro, incontrarebbero indubbiamente o morte, o lunghe e pertinaci morbosità a danno ancora della loro famiglia, e della stessa pubblica economia (2) ?

« Laonde V. E. conosce meglio di me, che per bonificare l'agro romano, e renderlo salubre, non solo è duopo dar scolo alle acque palustri, e rinverdire i luoghi presso al mare con alberi di alto fusto, ma senza trascurare ancora quà e là la piantagione di alberi fruttiferi, e la fabrica di borgate per sanificarlo e ripopolarlo.

» Mi perdoni signor conte la noja recatagli pel mio lungo dire, mentre mi era indispensabile come consigliere della speciale sanitaria congregazione, e come preside delle malattie popolari dello stato pontificio : onorevole incarico che mi fu testè affidato da dotto medico consesso, avendone prima dell'accettazione riportato lusinghiero assenso dalla S. di N. S. papa Pio IX, e de'suoi ministri. »

Sebbene io non fossi mai intervenuto agli scientifici italiani congressi, nè diretto ai medesimi scritto, od alcuna delle coserelle per me pubblicata: tuttavia datomi l'onorato incarico, all'occasiane di benigna sovrana udienza, supplicai la S. S. se dovessi o nò accettarlo. Ei degnossi rispondere che ne parlassi all'Emo Gizzi segretario di stato, il quale approvò che accettassi, e che mi ponessi di concerto con monsignor Matteucci segretario di S. C., vice-presidente della congregazione speciale sanitaria che avrebbe prevenuto. Difatti il prelodato prelato si compiacque per la stampa di un mio manifesto rimettermi circa un migliajo di esemplari del medesimo impressi in litografia, che istimo quì riprodurre, specialmente oggidì in cui ebbe luogo un sanitario internazionale congresso aperto a Parigi nel dì 23 luglio 1851: mentre da questo manifesto chiaramente rilevasi quanto in Italia si pensasse di proposito per lo studio de' morbi popolari, inclusive contagiosi. Chè se in Francia in questi ultimi tempi si progettò ed ebbe effetto l'accennato congresso fra le più illuminate potenze di Europa per istabilire un uniforme ed universale codice sanitario: nella sessione di questa dotta europea ragunanza del dì 25 novembre fu da me ricordato, e venne registrato e stampato (3), che fino dal 1831 aveva io

(1) Id.

(2) Atti cit. dell'accademia, sessione V, del dì 6 aprile 1851.

(3) Processo verbale n. 35 pag. 4-6 : e Cenni istorici di Agostino Cappello sul sanitario congresso internazionale aperto a Parigi pag. 80-1.

Digitized by Google

diffusamente e caldamente ragionato per un cotanto stabilimento (1): e nel 1843 fu altrettanto suggerito da distinti medici convenuti in Lucca (2). Il manifesto in discorso è il seguente:

Nella sezione medica del congresso scientifico tenuto in Genova nel decorso anno, fra le varie scientifiche commissioni, ne furono stabilite alcune permanenti nelle principali capitali d'Italia. Saluberrimo divisamento, il quale mira allo studio profondo delle costituzioni morbose in corrispondenza colle costituzioni cosmo-telluriche, tenendo dietro all'apparizione e diffusione delle malattie popolari. Imperciocchè i confronti quà e là comparati con accurate mediche statistiche, somministreranno proficui risultamenti, mercè de'quali rischiarasi non solo il più ragionevole metodo nella terapia, ma i medesimi possono arrecare ancora utili modificazioni alla parte più importante della pubblica incolumità, siccome è la cura preservativa, oltre la lusinghiera speranza di distruggere la semente di alcuni dei più funesti contagiosi morbi.

Onorato il sottoscritto a presiedere la commissione permanente in Roma, volge le sue preghiere a tutti i filantropi ed esimi cultori dell' arte salutare de'pontificii dominj, perchè, nel corrispondere alle salutari vedute del genovese congresso, abbiano la degnazione dirigere al sottoscritto le dotte loro investigazioni non disgiunte da fondate esperienze. Imperocchè egli ne renderà il più minuto e scrupoloso conto.

Roma 12 aprile 2847. = Agostino Cappello.

Tornando in sentiero lo sfortunato conte Rossi nel rendermi distinte grazie, mi espresse cortesissime parole, tenendo a calcolo il mio ragionamento. Difatti sembrò sospesa cotesta pendenza, ma si disse che la postulante, ed i fautori raddoppiassero impegni di ogni maniera, mostrando che era un atto di giustizia di esaurire in qualunque modo la istanza.

Perlochè verso la metà di ottobre (11-3) la commissione sanitaria idraulica si portò a Campo salino dappresso dispaccio del dì 28 settembre (1848) del sanitario magistrato, unitamente ai 14 articoli formulati, come si è detto, nell'uffizio dell'interno. L'ingegnere della congregazione speciale fu il primo a dare la sua relazione sotto il dì 4 decembre (1848). Esaurivasi da esso la dimanda dei primi quattro articoli. Eran questi relativi alla posizione topografica, ai luoghi circonvicini, alla lontananza da Roma inclusive ai venti che

(*) Giornale arcadico Tomo L, pag. 25-6 (1831).

(2) Filatre Sebezio cit. Dicembre 1843 pag. 351; e Bullettino delle scienze mediche di Bologna, agosto e settembre 1843, pag. 224.

Digitized by Google

di colà spiravano verso la medesima : finalmente alla mancanza di abitazioni all'infuori di qualche umile casolare, ed alla mancanza de'boschi, eziandio nei dintorni, ad eccezione di boscaglie cedue. Le risposte poi dell' ingeguere ai successivi articoli erano le seguenti.

Art. 5.° Riguardava l'estensione del tenimento di rubbia romane 2090, delle quali riferivansi quelle suscettive di secca cultura, e a praterie rubbia 570: altre comprendevano 300 rubbia di terre acquastrinose permanenti nell' inverno e nell'autunno, e rubbia 800 affatto paludose dall'autunno a primavera, ritirandosi gradatamente le acque, onde restava il terreno nell'estate all' asciutto: opinando il perito, che coteste 800 rubbia potrebbonsi ridurre a secca coltura con regolari colmate, mercè dei debordamenti del Tevere.

Art. 6.° Ripetevansi le dette terre acquastrinose che occupavano uno spazio di sette miglia quadrate, asciutte rimanendo nell'estate.

Art. 7.° Riferivasi che l'altezza delle acque stagnanti era di 3 palmi e mezzo nell'inverno decrescendo vie sempre fino a restare asciutte; e nella decrescenza sviluppavansi insetti che in gran copia si osservavano nell'estate, e nell'autunno.

Art. 8.° Stante l'elevazione di Campo salino opinava il perito, che non potevansi in quel latifondo introdurre le acque del mare: perlocchè ripeteva le acque stagnanti dalle acque piovane di scolo di terreni superiori, e dalle escrescenze del Tevere.

Art. 9.° Riputava l'argilloso terreno capace di scarse erbe palustri, anche per la salsedine che vi si scorgeva : mentre prima ancora che esistesse Roma, si confezionava ivi il sale.

Art. 10.° Versa sulla distanza della tenuta dal Tevere, onde avere acque colmanti mercè de'canali, chiaviche ec.

Art. 11.° Facendosi colmate colla deposizione della melma, le acque stagnanti ponno intromettersi in appositi canali di scolo sporgenti nel mare, e nello stagno del limitrofo *Macearese*.

Art. 12.° Nell'inaffiamento della risaja in primavera, ed in estate non avvengono deposizioni di melma e colmate : mentre ponno queste effettuarsi solamente dalle acque del Tevere nelle piene dell'autunno e dell'inverno,

Finalmente la risposta del perito agli articoli 13–4 concerne il parer suo espresso a seconda de' suoi lumi e della sua coscienza ; ragionando che dovendosi per la semina del riso raccogliere acque nell'estiva stagione, semprepiù insalubre si renderebbe l'aere con danno immenso de'coltivatori. Nè proficua crede in Campo salino la coltura del riso per la difficoltà di condurla

Digitized by Google

a perfetta maturazione, stante l'infruttuosa qualità del terreno. Il che potrebbe raggiugnersi dopo avervi per più anni fatte delle colmate ottenibili colle inondazioni del Tevere, ma anche dopo essersi ciò conseguito, opina che nell'estate non potrebbero introdursi le sue acque per esser bassissimo il suo livello in questa stagione. Parla delle diverse inevitabili cagioni per le quali andrebbero incontro a gravi morbi gl'infelici coltivatori, conchiudendo in fine che anzichè lucrosa, passiva diverrebbe cotesta impresa.

Dappresso pressantissimo dispaccio dell'attuale direttore della sanità del dì 8 gennajo 1849, l'ingegnere Scarabelli rimette la sua relazione sotto il dì 23 di questo mese. Narra che il ritardo era derivato non meno dalla sua assenza che da mancati concerti coi signori membri della commissione, di che ne mena querela. Prima quindi di passare alle risposte de'14 articoli esprime la grande utilità che trarrebbe lo stato dalla semina de'risi profondamente conosciuta dall'illustre Farini direttore della sanità, cui è indritta la sua relazione. De essa rilevasi che in luogo dei 11–3 ottobre in cui si portò la commissione a Campo salino, la mette il relatore nel dì 26–7 ottobre.

Le risposte dello Scarabelli ai primi cinque articoli sono presso a poco simili a quelle del Giansanti.

Art. 6.° rispettivamente all'espansione e ristagno delle acque, risponde che per lenta evaporazione si prosciuga il terreno anche ne' luoghi più bassi dopo la metà dell'estate.

Art. 7.° Sull'altezza delle acque stagnanti ripete che di mano in mano nell'estate si ritirano sviluppandosi insetti, ed aria cattiva ec.

Art. 8.° Alla dimanda se intervengono in cotesta tenuta le acque del mare, opina che nei terreni bassi debbonsi le medesime introdurre: mentre la terra si rincontra imbevuta di sale, sebbene soggiunga che le persone pratiche del luogo neghino cotesta introduzione.

Art. 9.° Nel rispondersi a quest'articolo, dice esser tutto il suolo di alluvione per l'espansione del Tevere, e risultante di finissimo limo, tenace, e fangoso quando è bagnato: nell'asciugarsi diviene compatto per essere il terreno salino e contrario alla secca agraria cultura: onde è lodevole bonificarlo con colmate, in appoggio di che citasi il rapporto Livoni approvato dal consiglio d'arte (1839). (Ma il lettore debbe avvertire, siccome superiormente si disse, che quel rapporto e l'approvazione sono per colmate regolari, e non per colmate praticate coll'umida coltivazione de'risi).

Art. 10.° Verte quest'articolo sulla distanza del Tevere dal margine della tenuta, e se possino aprirsi influenti per avere dal fiume acque colmanti. Si

Digitized by Google

risponde affermativamente: mentre per buone 5 miglia appoggia il fiume cotesto tenimento potendo ottimamente costruirsi una chiavica già riconosciuta dal consiglio d'arte, e da espertissimi ingegneri nel citato rapporto Livoni.

Art. 11.° Si domanda in quest'articolo, se fatta la deposizione delle torbide, si possa dare alle acque chiare un pronto e felice scolo, o nel fiume stesso, o nel mare. Si risponde esser ciò già provveduto nel suddetto idraulico rapporto del dì 4 febbrajo 1839, approvato ancora dal commendator *Marietti*, ingegnere toscano de'pubblici lavori delle maremme.

Art. 12.° Si richiede, se oltre la deposizione per l'inaffiamento de' risi, si potessero ottenere colmate nelle piene d'inverno e di autunno, senza che impedissero la coltura del riso: si risponde affermativamente sì per l'una come per le altre !!

Art. 13.° Si domanda quale influenza ne risulterebbe per la salubrità, fatto il confronto della risaja collo stato attuale di Campo salino. Si risponde che sebbene ciò sia di medica pertinenza, tuttavia per la sua esperienza e cognizioni preferisce il gran vantaggio che ridondarebbe pel miglioramento dell'atmosfera colla coltivazione del riso e simultanea colmata !!

Art. 14.° ed ultimo. Si fa il quesito di tutti gli elementi che concorrono sia pel suolo, sia per le acque inaffianti, sia pe'prodotti de' vegetabili, sia per gli operai. Si risponde che la maggior parte del quesito pertiene a' medici. Lo Scarabelli peraltro trova ottimo il terreno e la sua giacitura per risaje, eccellenti le acque inaffianti del Tevere, perchè sempre correnti e fresche: che i vegetabili sono scarsi e poco produttivi, ma in generale salubri (1): che il riso vi vegeterebbe rigoglioso, senza che vi nascessero altre piante !!! Finalmente gli operai diretti saviamente per le ore del lavoro con sani e moderati cibi e buoni alloggi, goderebbero salute normale !!!

Se ad ogni uomo onesto e conoscitore profondo degli effetti delle umide coltivazioni debbono sorprendere non poco diversi dei 14 formulati articoli, per un suolo nel quale anche senz'umida coltivazione, niuno può nell'estate, ed autunno dimorarvi senza incontrar morte, o gravissime morbosità, disdegno non poco dee nell'animo suo suscitarsi nell'udire le risposte di cotesto perito differenti da quelle del Giansanti, pratico di gran lunga maggiore del suo collega dell'agro romano, e soprattutto differenti dalla sagace relazione de'medici professori.

---

(1) Il lettore consideri qual salubrità acquisterebbero le palustri piante coll' umida coltivazione del riso

Digitized by Google

I quali sotto il dì 20 gennajo 1849 riferiscono a prima giunta alla Congregazione speciale sanitaria un notevole interrimento de'fossi, d'onde avviene il terreno più paludoso ed insalubre ; sebbene si adduca dagli agenti de'Pallavicini difficile il ripurgo di questi fossi per la recente rottura di alcuni argini, in ispecie del ponte Galera.

I lodati fisici riconoscono la salsedine mescolata coll' allumina , e prodotta dalle acque del mare che un tempo vi s'introducevano , e più probabilmente prodotta dall'antica confezione del sale , d'onde il nome di *Campo salino*. Attualmente per altro il mare non solo dista 4 miglia, ma è di un livello inferiore a questa tenuta come risulta dalla perizia del Livoni : per cui avvisano non accadervi al presente l'inondazione dalle acque marine. Quindi il paludoso tenimento è formato da una collezione di acque dolci alterate e terrose. Nè saprebbero essi determinare la precisa elevazione stante non solo la mancanza di scolo delle acque piovane, ma ancora per le frequenti inondazioni del Tevere, e pel non raro riflusso dell'acque del limitrofo lago di *Maccarese*.

Accennato di volo ciò che è di idraulica attenenza, dimostrano con inconcusse ragioni desunte da accurato esame locale l'eminente insalubrità del luogo, ed il nocumento, che talora la stessa Roma risente pel soffio de'venti australi.

Riguardo poi al loro giudizio sul progetto di seminarvi il riso, ne ridondarebbe certamente una malsanìa più deleteria e dannosa, senza nulla valere lo scorrer delle acque che da taluni affermasi perenne. Imperocchè una vasta pianura che in estate è prosciugata, per convertirla in un permanente padule, oltre l'incessante e nocevole umida evaporazione , fa duopo ancora praticar valli artificiali, serbatoi, casse e cose simili , argomenti tutti riprovati dalle leggi negli stessi luoghi delle pontificie provincie settentrionali. Nei quali se dopo l'impianto delle risaje, non ostante le più regolari sanitarie prescrizioni, si svolsero morbi più intensi e dannosi , ognuno può trarre la sinistra conseguenza, che avverrebbe nell'umida coltivazione del tenimento in discorso. In conferma di che riferiscono, che il signor principe *Rospigliosi* (or sono circa otto lustri) per insinuazione di alcuni speculatori stranieri mise risaje in alcuni appezzamenti acquastrinosi della limitrofa sua tenuta di Maccarese , ma essendone derivate morbosità assai più intense e mortali , soppresse tantosto spontaneamente con molta sua lode la malefica coltivazione (1).

(1) Funesto esempio non dissimile da quello di Ceri : ma questi avvenuto in epoca in cui la legge vietava simile coltivazione.

Digitized by Google

Conchiudono accortamente i sanitarii periti, che data, e non concessa la bonificazione di Campo salino, mercè delle risaje, incontrastabili malori, peggiori della stessa morte, incontrarebbero gl'infelici coltivatori.

« Perlochè (loro parole) non è a farsi meraviglia che i sottoscritti, in vista degli esposti motivi, rigettando la proposta delle risaje, sono d'unanime sentimento che si debba stare al piano di bonificare per semplice colmata, di già meritamente approvata dal superior governo, e che quindi per sole vedute economiche agrarie della nobile possidente (siccome ingenuamente si confessa nell'istanza) non si possa, nè si debba permettere nei piani paludosi di Campo salino la coltura umida de'risi, la quale si spera che per le addotte ragioni si voglia riguardare, e ritenere alla pubblica ed individuale salute positivamente dannosa. »

Dal complesso quindi di questa terza parte del nostro ragionamento sulle colture umide risguardante la romana campagna, risulta

1.° La malsanìa della medesima, che la rende totalmente deserta.

2.° Sebbene nella remotà antichità sorgessero in essa floride e popolose città e castella, e coltivati campi, era tuttavia duopo praticare di tempo in tempo acconcie bonificazioni, e serbare gelosamente le foreste, in ispecie presso i lidi del mare.

3.° Le incessanti barbariche straniere irruzioni nel distruggere il romano incivilimento, le città ed i monumenti, contribuirono grandemente a rendere più deserta e malefica la romana campagna.

4.° Della quale divenuti legittimi possessori i romani pontefici, volsero sovente il pensiero a bonificarla, o renderla il più possibilmente meno insalubre, siccome avvenne nella bonificazione delle paludi pontine sotto il VI Pio.

5.° Ma a dì nostri un sommo pontefice mirava con saluberrimo provvedimento alla perfetta ristorazione e salubrità dell'agro romano, ma per altrui sognato fantasma andò in dileguo il magnanimo progetto.

6.° Se gli antichi dunque, e moderni romani reggitori intesero di riparare o diminuire per quanto fosse possibile gli effetti della malsanìa della romana campagna, in questi ultimi tempi per giudizj manifestamente erronei, si tentò decisamente l'opposto coll'impianto di risaje oltremodo nocevoli alla pubblica e privata salute.

7.° Laonde se ingrata riuscì alla speciale congregazione sanitaria l'assurda proposta, che in ordinati tempi avrebbe immediatamente rigettata, dovette per ministeriale ordinamento dar corso all'istanza.

Digitized by Google

8.° Nel di cui esame essendo state compilate le opportune istruzioni per una commissione sanitaria idraulica nominata dalla Congregazione: le istruzioni non andarono a garbo nel ministero dell'interno, onde se ne formularono diversamente nell'offizio dell'istesso ministero tendenti apertamente all'ammissione di quell'umida e nociva coltivazione.

9.° Fu duopo quindi volgersi col massimo impegno all' eccmo ministro dell'interno, mostrandogli con inconcusse ragioni i danni grandissimi, che con siffatta coltivazione ne risentirebbe la pubblica e privata incolumità.

10.° Il qual sinistro, senza andare in cerca d'innumerevoli esempi fuori dello stato pontificio, se infinite volte si osservò officialmente nelle sue settentrionali provincie, di gran lunga maggiore si verificarebbe nelle provincie meridionali, soprattutto nell'insalubre agro romano. Difatti si osservò, che i pochi esperimenti, benchè limitissimamente ivi praticati, produssero lagrimevoli risultati.

11.° Uditasi la narrazione con pacatezza d'animo dal dotto ministro, si espresse che l' avrebbe certamente tenuta a calcolo, e ne ringraziava l'espositore.

12.° Per l'esaurimento quindi della quistione, portossi la Commissione sanitaria idraulica a Campo salino. Avvenuta poscia variazione nel sanitario ministerio, il novello direttore della sanità sollecitava la commissione con pressanti dispacci a dare esatto discarico della sua missione.

13.° L'ingegnere della congregazione sanitaria, soprattutto i suoi fisici con irrefragabili argomenti confermavano i disastri che proverebbe la pubblica e privata incolumità colla semina de'risi in Campo salino.

14.° Ma l'ingegnere aggiunto alla commissione riferiva *erroneamente* l'opposto.

15.° Se per isvariati avvenimenti sospeso rimase il finale giudizio di cotesta pendenza; si è certi che l'attuale supremo sanitario magistrato non solo per Campo salino, ma per qualsivoglia altra parte ancora dell' agro romano rigetterebbe qualunque tentativo si praticasse per stabilire umide coltivazioni.

16.° Da quanto si è narrato ne consegue che il nostro ragionamento sorretto sempre da fatti positivi conferma non meno l' utilità delle semplici colmate per bonificare la campagna romana, che il saluberrimo scopo di ripopolarla, se vennisse arricchita di piante e di borgate. Comunque in fine sia per esser accolto dal pubblico il nostro lavoro, sarà sempre pe'venturi d'istorico monumento, perchè sien guardinghi da alcun novello fautore di risaje manifestamente nocive alla pubblica e privata salute della popolazione romana.

Digitized by Google

Botanica – *Sulla morte di due* Pandani utili *nell'orto romano. Nota postuma del dott.* Carlo Donarelli.

Una malattia che si presenta con infracidamento umido-molle, il quale lentamente va propagandosi dal di dentro dei giovani rami alla corteccia, alle foglie, ed al tronco, e che noi riferiamo al genere cangrena di Filippo Re (1), è quella che nel 1843 distrusse i due Pandani del botanico della università romana.

Volendosi pertanto indagare le cause di questo male, mi farò prima a riflettere, poter'esso dipendere da svariate, ed anco opposte cagioni, analogamente a quanto accade per alcuni mali spettanti all'umana patologia, in cui per es. veggiamo il mercurio gelato a bassissimo grado, indurre brugiamento alla mano che lo tocca, come se fosse bollente. Così la cangrena in discorso, mentre può derivare dalla qualità, e quantità dei concimi, o dal soverchio umido, come n'avverte il prefato patologico botanico (2); dimostrasi in pratica poter'anco procedere da quel languore di vita, e quasi direi di prematura vecchiaja, che s'induce negli alberi, dall'esser forzati a vegetar lunghi anni, sotto alcune condizioni disconvenevoli all'indole loro; come principalmente sarebbero l'oppressione delle radici, e la bassa temperatura, quando dell'una cosa e dell'altra si fosse dalla pianta voluto altrimenti. E poichè le prime delle indicate cagioni morbifiche non sono in proposito, mentre i nostri Pandani vennero per circa venti anni governati sempre con quell' identifico modo di adacquamento e concime, che riusciva lor profittevole, egli è ragione che il cangrenismo da cui furono presi attribuiscasi al languore, che venne per le altre sudette cause, come ci studieremo dimostrare.

Quand'anco per poco si voglia osservare, come fra i principali ufficii delle radici, sia quello di somministrare alla pianta gran parte del suo nutrimento, onde si ritengon per essa così necessarie quanto le foglie; se inoltre si consideri come la vita dei vegetali si trovi in dipendenza strettissima con lo stato di tali organi, e quanto essi bramino la libertà di sviluppo, e con quanta forza tendano sempre ad estendersi verso dove più a lor convenga, superando spesse fiate distanze ed ostacoli al di là d'ogni credere (3); apparirà manifesto il

(1) Saggio sulle malattie delle piante. Venezia 1807.

(2) F. Re, opera citata pag. 265 e seg.

(3) Duhamel St. Louis, Physique des Arbres. Paris 1788 ediz. 2, — Decandolle, Physiologie vegetale. Paris 1832. -- A. Richard, Elem. de Botanique, Bruxelles 1833.

Digitized by Google

perchè un'albero, se lungamente contrariato nel libero spandimento delle sue radiche, non giunga mai a sviluppare qual si dovrebbe. E ciò non solo; che men male sarebbe se così rimanesse nano: ma il peggio è presentar spesso sotto tal circostanza i morbosi fenomeni di pallore, e cadata delle foglie; sterilità, e perdita di fiori; caduta dei frutti immaturi; inaridimento di rami, e cangrena secca, se trattasi d'alberi di poco sugo, cangrena umida se succolenti, ec.; onde ne risulta apertissimo come per questa sola cagione, se a tempo non riparata, possa divenir languida e morire una pianta, assai prima che non sarebbe addivenuto altrimenti. Così avviene che presto muoiono la *Quercia* p. e., il *Pino*, l'*Olmo*, il *Castagno*, se troppo lungamente tenute in vaso: e così dovrà credersi che tant'altre spettevoli piante, venuteci da remote regioni, quali, per accennarne alcune, l'*Adansonia Baobab*, la *Dracena Dragone*, la *Carolinea insigne*, non varranno a vivere lunga vita o propizia, senza poter' essere da noi governate in piena terra, di ben capevole stufa. Salvo alcune eccezioni, è un'assioma orticolo, che le piante arboree, sieno esse nostrali o straniere, soprattutto se tendano a grande sviluppo, restano profondamente danneggiate dalla ristrettezza in cui si tengano le radici loro; nessun mezzo restandoci a risanarle, tosto che dieno segno di mal' essere, se non quello di porle in piena terra, e ad una convenevole esposizione. Erano così per perdersi nel nostro giardino, il *Lauro Canfora*, l'*Olivo odoroso*, i *Solani orecchiuto*, e *betaceo*, i *Pittospori ondolato*, e *Tobira*, lo *Schino molle*, la *Casuarina dritta*, la *Camerope umile*, il *Tamarindo indiano*, e tant'altre piante, perchè ristrette in un vaso; ed ora ricche di sviluppo e salute, l'ultima nella stufa temperata, le altre all'aperto, fanno di loro bellissima mostra, perchè le radici, tolte dalla prigione in cui erano, ebber nel terreno libero, quel campo di vegetazione da loro bramato.

Ora dunque dietro sì fatti principii, così di scienza come di pratica, non recherà più sorpresa, se nel giardino botanico perirono successivamente i due Pandani coltivati ciascuno in vaso, tosto che per la succinta istoria, che daremo della loro specie, venga mostrato come esattamente ad essi convenga ciò che delle altre piante dicemmo.

È desso il Pandano utile di Bory (1) un'albero, che a guisa delle grandi palme, di cui ha l'aspetto, tiene molte di quelle radiche, giustamente dette funiformi per la loro figura, e per lo stendersi che fanno a modo di lun-

(1) I. B. Bory St. Vincent, Itin. 2. p. 3. — Willdenow, Spec. 4. pag. 645. ed Enum. H. Berol. pag. 1001.

Digitized by Google

ghissime funi (1). Se tali radici di cui già la struttura le appalesa vogliose di libero stendimento, e di assai spazio di terra, ove succhiare abbondevole l' umor nutritivo, si rimangano bene in un vaso durante la giovinezza della pianta; è perchè allora vegeta questa lentamente assai, e rimanendo acaule, tiene l'apparenza dell'Ananasse (2), onde si spiega l'insegnamento d'alcuni (3) di dare ai Pandani la coltivazione di quello. Ma non è poi che possano tollerar più impunemente di rimanersi strette, ed intricate quale serpentajo nel vaso, quando già adulto comincia l'individuo a spiccare il suo tronco. Tempo allora comincia che braman esse la piena terra nel bel mezzo di stufa calda; essendochè al periodo di lentezza quel sopravenne d'assai attività nutritiva in un albero, che a sviluppo tende non ordinario. Cotesto Pandano, di cui la figura è in Jacquin (4), non solamente in tal'epoca di vita va rapidamente a vestirsi di numero prodigioso di lunghissime foglie, che per essere assai imbarazzanti lo fan poco desiderato nelle piccole stufe (5); ma tende altresì a slanciare sublime il suo cilindrico stipite, emulatore di quel dei principi del regno di Flora, i chiomati palmizii (6); giungendo nei luoghi natali fino a cinquanta e sessanta piedi di altezza (7). È un' albero che nel suo sviluppo verge ad ornarsi d'una immensa pannocchia di fiori maschi, alquanto odorosi, ovvero ad arricchirsi d'innumerevoli fiori feminei aggruppati in palle, emulanti non meno che la grandezza d'umana cervice (8). È desso in fine, che in questo secondo caso di fioritura, deve ingenerare gli abbondevoli e grossi

(1) Aug. St. Hilaire, Leçons de botanique. Paris, 1842.

(2) Iussieu, Genera plant. p. 445.

(3) Dumont de Courset, il botanico coltivatore, traduz. ital. tom. 12. pag. 163.

(4) Fragmenta botanica tab. 13 e 14. f. 1, sotto il nome di Pandano odoratissimo.

(5) Dumont de Courset, op. e loc. cit.

Farem qui riflettere come questo imbarazzo dasse luogo ad una qualchè cosa, che unitamente alle altre cause, abbia potuto influire per il languore dei nostri Pandani. Occupandosi, son già più anni, dalle loro pungentissime foglie la stufa, in modo da non potersi in alcuni luoghi più praticare, fù necessità di successivamente reciderle, fintanto che il tronco non superasse l'altezza dell' uomo; e questo è quello che deve pur esser stato loro di danno. Poichè il togliere le foglie sane ad una pianta, prima che il naturale disseccamento della sua base non abbiane mostrato l'inutilità fisiologica, deve tenersi per ingiuria, che si fa all'opera nutritiva dell'intiero individuo; ond' è che in buona regola non si dovrebbe ciò fare, se non per cura, o per speciali vedute di coltivazione.

(6) Come, per essere poco spettevoli in genere e basse, si paragonarono da Linneo le gramigne ai plebei; così i palmizii, per la loro grande appariscenza, si dissero principi del regno vegetale. - *Linn. Regnum veget.*

(7) Kunth. Car. Sig. Enumeratio plantarum tom. 3. p. 69. Gotting. 1842.

(8) A. Poiteau et Vilmorin, Le bon jardinier pour l'an. 1842, p. 534.

Digitized by Google

frutti figurati dal Mirbel (1), la di cui sostanza farinifera, rivalegiando con quella dell'*Artocarpo*, il famoso albero a pane d'Otaiti, fornisce per coltura all'Antille, all'isola Maurizio, ed altrove (2), un mezzo prezioso di sussistenza.

Da quanto già dimostrò, che l'albero in discorso non è tale da poter soffrire ristrettezza di radiche, scendendo all'esame della seconda delle cause morbose di sopra assegnate, quale si è la deficienza di un calore bastevole al lungo ben'essere della pianta, vogliam pure ricordato un secondo assioma d'orticoltura, non meno dell'altro inconcusso, quello cioè, che gli alberi esotici, tanto meglio si adattano alle nuove abitazioni assegnate loro dal coltivatore, quanto più trovino in esse analogìa d'influenza negli agenti fisici sulla lor vita; e che il calore, siccome uno fra questi de' più valevoli, deve principalmente fissar l'attenzione del giardiniere, massime trattandosi di piante native di là, dove il sole quasi a perpendicolo dardeggia la terra. Fra i tanti scrittori da potersi consultare in proposito, si legga pur solo il Decandelle (3), e ben si vedrà, quanto strettamente lo sviluppo, la sanità, e la vita delle piante sieno in rapporto della temperatura; e come perfino nella medesima specie, alcune opere vegetali sieno relative ad un peculiar grado di forza termometrica; cosicchè mentre si veggono ben vegete in una misura di caldo, non valgono poi nel dar fioritura o fruttificazione, se non in una temperie di gran lunga maggiore. Per cui a noi sembra potersi attribuire alla mancanza di questa specialità di calore, se non fiorì ancora, ch'io sappia, nelle stufe d'Europa un Pandano che fosse pure dei più robusti (4). Il quale preambolo sull'influenza del calore nella vita vegetale, avendoci già condotti a dire della natura delle nostre piante rispetto ad esso, si vuol subito proseguire l'argomento, onde far palese come, pel ben' essere loro, se ne sarebbe richiesto assai più, di quello che n'ebbero; rilevandosi ciò dalla notizia del clima nativo così della specie, come dell'intiero suo genere.

Il genere Pandano di Linneo figlio (5), che grecamente vuol dir tutto

---

(1) Annales du museum tom. 16. tab. 17, sotto il nome di Pandano odoratissimo.

(2) Petit Thouars, Monograph. des Pand. in Iournal de Botanique l. 44 sotto il nome di Pandano sativo.

(3) Opera citata, p. 1099 e seg.

(4) Il Colla nel suo Antologista botanico p. 1139, confessa pure di non aver conosciuto fioritura di Pandani in Europa.

(5) Supplem. plantar. p. 64. — Rob. Brown, Prod. plant. nov. Holland. ed. 2. p. 341. — Endlicher, Gen. plantarum n. 1711.

Digitized by Google

dono (1), non ha neppure una fra le sue trenta specie, descritte dal Kunth (2), la quale non sia di climi caldissimi, trovandosi tutte unicamente spontanee sotto la zona dell' equatore, o poco da essa discoste, nell' *Africa*, nella *nuova Olanda*, e soprattutto nell'*Asia*, e nell'*Oceania tropica* (3): ed il Pandano utile di Bory non è indigeno che al *Madagascar*, all'isola di *Borbone*, ed a quella di *Mascaregne* (4). L'intiero genere dunque, e con esso la nostra specie, non amano che climi assai caldi, nei quali bene spesso trovansi per alcuni mesi dell'anno sotto l'influenza di quaranta a cinquanta gradi C. di calore.

I Pandani per altro nell'orto botanico, si trovarono sotto un'influenza calorifica, lungi troppo dai detti termini, cosicchè non dovesse venirgliene nocumento. Furono essi costantemente al disotto di venti gradi nei mesi delle lunghe notti, e poco al di sopra in alcune ore, ed alcuni giorni di quei dell' estate; ch'è quanto dire, restarono presso che sempre in un inverno continuo relativamente al clima nativo. Se dunque oltre al male che lor ne veniva dall'oppressione delle radici, quello pure si aggiunse della bassa temperatura, non è poi strana cosa il vedere, che alla fine morissero per irreparabile infermità di languore. Anzi calcolata puranco l'ingiuria, che dovettero tollerare nel taglio delle foglie su ricordato, ne sorprende piuttosto che giungessero fin al cinquantesimo anno circa di vita; questa essendo pur quella da potersi loro assegnare con alcuna probabilità, dietro quei pochi dati, che ne porge

(1) Sebbene Linneo figlio di Carlo, per la regolare costruzione, che diede a cotesto genere se ne abbia meritamente per l' inventore, pure al Rumfio ne dobbiamo il nome, giacchè per il primo l'adoperò nella Flora d'Amboina, facendo del *PANDANG* dei Malesi il suo *PANDANO vero*, che fu poi *l'odoratissimo* del Linneo. E quella denominazione venne a ragion conservata anco perchè la greca etimologia di *tutto dono*, ben corrisponde alla cosa; essendo pur molti e distinti i beneficii, che l'uomo ritrae da tal genere di vegetali. Così se si riguardi al diletto che ne dà la bellezza, le sue specie sono tutte più o meno vaghissime, nobili, e di grande aspetto, primeggiando fra loro i *PANDANI obelisco, elegante, odoratissimo,* ed *utile*; sono piante in somma che si fan riguardare e distinguere fra le altre, come dice il nome Malese su ricordato. Le folte lor foglie, donano con l'ombra una grata frescura in quei climi d'ardore, e con le stuoje che se ne fabbricano danno comodità, e guadagno. I fiori del *PANDANO vero* del Rumfio, e del *candelabro*, emanano così durevole e grato profumo, da essere per la soavità loro ricercati ad altissimo prezzo nell'Egitto, e nell'India. I frutti farinacei del *PANDANO utile*, come si disse; i polposi sapidissimi dell'*edule*, non che quelli di altre specie, dan cibo abondevole e sano agl'isolani del mar pacifico. Ed in fine il *PANDANO umile*, coi suoi giovani getti, che si cuocono a guisa dell'*ARECA oleracea* di Linneo, il laudatissimo cavolo palmista, fornisce assai di cibo, là dove a tal'uopo si coltiva.

(2) Opera citata tom. 4. p. 94 al 100.

(3) Endlicher, Op. e loc. cit. — C. Kunth idem.

(4) Bory, Willdenow. C. Kunth. Opere e luoghi cit.— C. Sprengel, Sist. vegetabil. tom. 3. p. 897.

Digitized by Google

lo studio botanico (1). Onde potesser vivere longevi, si vorrebbero collocati i Pandani in una di quelle stufe, che vengono unicamente destinate alle piante equinoziali; potendo ivi soltanto godere l'influsso benefico di quel calore, che per non danneggiare le altre piante, non può aversi nelle stufe dei comuni giardini. Senza una tale specialità di ricovero, non è presumibile di ammirare se non per caso, prosperose lungamente, e fiorenti il più delle specie insigni, solite ad essere influite dal caldo della zona infuocata: come senza la specialità di altre stufe, quali nell'Inghilterra sopratutto, ora si praticano, ben temperate per calor caldo-umido, relativo alla natura delle Orchidi epidendree del nuovo mondo, non si potrebbe ch' assai perentoriamente godere di quei mostri singolarissimi di bellezza vegetale.

Indagate così, e palesate le cause della malattia e della morte dei nostri Pandani, ragion vuole che si faccia parola anche della cura loro apprestata, e di ciò che tentato venne per procurarsene una qualche moltiplicazione, onde evitar l'occorrenza di un nuovo acquisto: in proposito del quale acquisto peraltro, non sarà inutile di quì avvertire, esser d'esso nè difficile, nè di molto dispendio, poichè facilmente rinvengonsi alcuni pandani nel commercio botanico. Così la nostra specie si trova con altra vendibile presso il sig. Noisette a Parigi (2); e nel catalogo dello stabilimento botanico-agrario di Bourden a Torino (3), leggo offrirsi agli amatori di piante il Pandano odoratissimo, al basso prezzo di lire 25, pari a scudi 4. 60 romani. Questo Pandano dello stabilimento Bourdin, perchè annunciato senza nome d' autore, è quello che noi proponiamo con assai di probabilità, per non dir quasi certezza, come specie identica a quella che perdemmo: mentre nel commercio sudetto, col nome specifico di *odoratissimo*, suol ritenersi non già la vera specie del Linneo, ma sì bene *l'odoratissimo* di Jacquin, e di Mirbel, che già di sopra vedemmo esser sinonimo del Pandano utile di Bory, e quindi di quello dell'orto botanico, che pur venne sotto il nome *d' odoratissimo* dal giardino di Nevilly nel 1824, e come tale si ritenne per alcuni anni dal mio illustre antecessore (4). Ma ritornando al nostro proposito, ecco quanto tentammo per la cura e per la moltiplicazione degl'individui in discorso.

---

(1) Si legga il Decandolle op. cit, ove parla dei calcoli, che approssimativamente possono farsi sull'età di quelle piante monocotiledoni, il di cui tronco presenta i circoli delle cicatrici di foglie annualmente cadute.

(2) A. Poiteau, opera e loco cit.

(3) Catalogo generale inviato col suo supplimento della primavera 1838.

(4) Er. Mauri, Cataloghi scritti dell'orto romano.

Digitized by Google

Tostochè circa tre anni indietro, una delle due piante cominciò a dare indizio di languore, mostrando le sue foglie alquanto pallide in paragone dell'altra, si governò con poc' acqua leggermente letamata, onde rieccitarne la nutrizione; e si sgravò di un ramo, tanto per rendere minore il dispendio del suo succo nutriente, quanto per tentarne una *barbatella*, o *talea* che più piaccia dire (1). La barbatella peraltro, seben condotta con molto sapere dall' abilissimo giardiniere botanico il fu Giulio Verni, non diede radici, come già era avvenuta d' un' altra, presa dall' individuo sano; e la pianta dopo qualche mese, ed un secondo adacquamento letamato, non cambiò in meglio il suo aspetto. Fu allora che, in vista dell'oppressione in cui manifestamente si trovavano le sue radici, e considerando che il darle un vaso più grande, l'ultimo che si potesse comportare dalla capacità della stufa, sarebbe riuscito un rimedio assai perentorio, ne parve più laudevole consiglio quello di provarla in piena terra, sebbene nella stufa temperata, dove solo ve n' era comodità. Chè se nella estate, in cui si stava, dicevam noi, può aver con qualche cautela un calore eguale a quello della stufa da dove si toglie; è sperabile che riacquistate un cotal poco le forze per la migliorata condizione delle radici, essa valga poi a tollerare nel susseguente inverno, la più bassa temperatura della nuova stazione. Questo tentativo per altro procedette contrario all'intendimento avutone nel farlo; giacchè dopo aver dato qualche migliore apparenza di sè nella buona stagione, retrocedette la pianta da questa al primo sopravvenire del freddo. Da ivi a non molto si manifestò la cangrena in un ramo, che senza profitto venne amputato fino al vivo, medicando poi la ferita dell'albero con l'unguento, unicamente da noi adoperato, quale si è quello di H. Fiacre, con l'aggiunta di un po' di stoppa di lino, minutamente tagliuzzata. Lo stesso accadde poi d'un secondo ramo, che pur si volle amputare; e così pian piano proseguendo a spandersi il male per ogni dove, ne venne ultimamente la morte.

Intanto però ci parve che anche la seconda delle dette piante cominciasse a dar qualche segno di egual malattia; ond'è che annuimmo al laudevole desiderio del sig. giardiniere pontificio Formilli, di menomarla d'un ramo, volendo pur'esso tentarne una talea. Questa peraltro sì come le prime, e due altre provate dopo di questa da Luigi Verni, fratello ed allievo del sopra laudato Giulio, andò a perire senza radici; e la pianta che non aveva riscosso vantaggio alcuno, nè dallo sgravio dei rami, nè da ben regolata misura di

(1) Bouture de'francesi.

Digitized by Google

nutrimento, finalmente mostrò assai chiaro d' essere inferma. Procedette allora lo sviluppo in lei della malattia, sebbene più lentamente che non fu nell' altra, sotto più bassa temperatura; e venuta per ultimo la cangrena, come la prima si ridusse verso il suo fine. Nè d' altronde credemmo replicare il taglio del primo ramo in cui si palesò la corruzione, nè ci piacque recidere il tronco sulle radici, per tentarle a dar dei polloni; poichè non è sola l' esperienza già in parte avutane, ma sibbene anche la ragione scientifica, che ne persuade dell' inutilità di tali pratiche. E questa ragione stà in ciò, che la cangrena di cui teniamo parola, non essendo venuta per ingiuria locale, ma sì bene per generali influenze, che tutta offesero la vitalità della pianta, deve ritenersi ancora, essere in questa una generale diatesi o disposizione morbosa, per la quale tolta una parte, non già da un restante sano, ma da un resto infermo, si sviluppi poi in un'altra la medesima dimostrazione del male. La qual cosa è pure analoga a quanto veggiamo accadere nell'uomo; a cui se con l'amputazione di un membro infermo tutta si tolga la ragione morbosa, ne vien salute, ma se nel suo corpo rimanga il germe del male, ne vien la morte, ad onta della più brillante operazione, che siasi potuta apprestare dalla mano chirurgica.

Lo che detto, si porrebbe quì termine ad una nota della quale già forse si trascorsero i limiti; ma il non essere riuscito di moltiplicare i nostri Pandani mercè delle talee, ci obbliga ancora di prolungarla alcun poco su tale argomento.

Se con quest'opera, sebbene comunissima di propagazione vegetale, non venne fatto d'assicurare al giardino botanico una figliuolanza de'suoi Pandani, si vuol certo tenere, essere ciò proceduto unicamente da natura restìa della pianta, e non da imperizia o negligenza dei giardinieri, a cui ne venne affidata l'esecuzione. È vero che l'orticoltura col suo progresso, smentisce oggimai le antiche credenze, e ha dimostrato, e va tuttavia dimostrando, come assai dei vegetali, anco più ribelli al *teleamento*, possano in questo riuscire; onde si è reso sperabile, che tutti gli alberi, con tempo conveniente, e provvide cautele, valgano così a fornire le bramate moltiplicazioni (1); ma non è men vero d' altronde esservi moltissime piante tanto difficili, e così spesso manchevoli nel metter radici, che si suol rinunciare per esse a tal pratica,

(1) Decandolle, op. cit. p. 676 e seg. — Mirbel et Demorogues, Cours compl. D' Agricolt. ou nouv. Dictionnaire etc. tom. 3. art. Bouture. Paris 1839.

Digitized by Google

e si ritengono come non moltiplicabili per barbatella (1). Ed in questa seconda categorìa appunto si vuol compreso il nostro Pandano: nè già solamente per aver dimostrato la pratica, essere più accidentalità, di quello sia naturale attitudine, se riuscì qualche volta in tale moltiplicazione, quanto pure per l'appartener'esso ad un gruppo di piante quali sono le *monocotiledoni*, che, salvo alcuni casi eccezionali, si riconobbero in genere essere più difficili delle altre cotiledonate, a radicar per talea (2). La quale difficoltà di mettere così radici, tanto in questo come in altri moltissimi alberi dello stesso grand'ordine naturale, sembra potersi avere come conseguenza fisiologica del modo di loro sviluppo. Poichè trovandosi in essi una continua vergenza d'organizzazione al centro del caule e dei rami, onde il Decandolle li disse *Endogeni*, e non verso la periferia, come nei *Dicotiledoni Exogeni* (3); non è poi facile ad accadere in loro la produzione delle radici avventizie, volute nel *taleamento*, essendo un'opera di eccentricità di vita l'ingenerarsi dei germi sottocorticali, da cui debbono esse procedere. Ma sia questa o no la vera cagione, egli è certo così difficilmente riuscire il Pandano per barbatella, ch' eccettuato forse solo il Poiteau (4), il quale ne accenna la probabilità, non si trova poi fra i migliori pratici, chi non proclami unicamente la moltiplicazione sua per semenze, poste a vegetare tosto che giunsero dal paese nativo. Tanto ne dicono, il Bailly (5), il Doumont de Courset, il Colla (6), e lo stesso Poiteau nella sua famigerata opera di giardinaggio. E se il nostro Colla soggiunge potersi ancor propagare mercè i polloni che getti la pianta dalle sue radiche, è questo un metodo indipendente dalla volontà del giardiniere, giacchè si annette al fatto assai raro del loro sviluppo, almeno in Europa, com'esso stesso ne avverte.

Ecco dunque, per ciò che ne sembra, mostrato, contro l'opinione di alcuno, come non solo assai naturalmente, e senza mancamento in fatto di coltura possibile nell'orto romano, o di cure nella malattia, perissero i due Pandani; ma bensì come dovettero essi necessariamente perire, senza dare successione di loro.

---

(1) Decandolle, op. cit. p. 677.

(2) Mirbel, Cours. compl. d'Agric. sopra cit. tom. 3. 359. — F. Re, Elementi di Agricoltura tom. 1. pag. 103. Milano ed. 2.

(3) Decandolle, Théorie élèmentaire p. 240. ed. 2.

(4) Opera e loc. cit.

(5) Manuel compl. theor. et prat. du jardinier. Quatrième ed. Paris 1829 part. 2.

(6) Opere e luoghi citati.

Digitized by Google

Botanica — *Dell'elettricità de'vegetabili. Memoria II, del prof.* Francesco Zantedeschi, *socio corrispondente* (*).

Nell'adunanza del 26 maggio 1850 io aveva l'onore di presentare all'I. R. Istituto Veneto la mia prima memoria *sull'elettricità dei vegetabili*, della quale fu dato un sunto dal segretario nel vol. VIII, de'suoi atti, pag. 20.

In essa ho stabilito l'esistenza di una corrente, che va dalla cima alla radice delle piante, e ne'fiori dallo stame al pistillo, con varie particolarità che trovansi descritte in quella memoria.

Nell'adunanza del 4 novembre 1850 dell'accademia delle scienze dell'istituto di Francia, Becquerel lesse le sue *ricerche sulle cause dello sviluppo della elettricità nei vegetabili, e sulle correnti vegeto-terrestri* (Mémoires de l'académie des sciences, tom. XXIII. Paris 1851. – Annales de chimie et de physique, tom. XXXI, pag. 40, an. 1851.)

E. Wartmann nel dicembre del 1850 pubblicò una nota sulle correnti elettriche ch'esistono nei vegetabili, affermando che le sue investigazioni erano state eseguite da due anni, e che susseguentemente avevano formato argomento di una comunicazione alla società di fisica e storia naturale di Ginevra. Ma quanto egli venne affermando non trovò fino ad ora documento pubblico ed autentico che lo avesse a stabilire come certo ed indubitato nel mondo scientifico (*Archives des sciences physiques et naturelles*. Tom. XV. pag. 301, an. 1850). Egli non ha peranco pubblicato negli *Archivi* testualmente la sua memoria, letta nella seduta generale della società di fisica di Ginevra nel 20 dicembre del 1849, ove ha fatto il primo appello al mondo scientifico.

Nell'adunanza del 10 marzo 1851 si diede comunicazione all'accademia delle scienze de'miei lavori sulla elettricità dei vegetabili; e nella seduta del 5 maggio dello stesso anno il celebre elettricista Becquerel fece un' analisi della nota del fisico E. Wartmann, e de'miei risultamenti, aggiungendo una nuova serie di esperienze elettriche fatte sui tubercoli, sulle radici, e sui frutti, introducendo nei medesimi degli aghi di platino (*Comptes rendus*, t. XXXII, pag. 426–657, an. 1851).

Innanzi pertanto alla legislazione scientifica abbiamo le pubbliche date del 26 maggio, del 4 novembre, e del dicembre 1850. Veggiamo i risultamenti del 4 novembre, e del dicembre 1850 pubblicati a Parigi e a Ginevra; veggiamo le teoriche del fisico francese, e del fisico elvetico. Il pubblico al co-

(*) Comunicata nella sessione IVª del 22 marzo 1853.

Digitized by Google

spetto della storia potrà portare giudizio di quali fatti ciascuno abbia arricchito la scienza, quali sistematiche abbia seguito, e come si possa e si debba procedere innanzi nelle investigazioni per cogliere nuovi veri. Il campo è aperto ; ma il campo non è stato peranco intieramente percorso e mietuto. Veggiamolo.

SUNTO DELLE SPERIENZE DI BECQUEREL, CONTENUTE NELLA SUA PRIMA MEMORIA DEL 4 NOVEMBRE 1850.

Le ricerche fatte da Becquerel riguardano :

1.° gli effetti elettrici prodotti nella circolazione della linfa;
2.° lo stato elettrico della terra relativamente a quello dei vegetabili;
3.° l'esistenza di correnti elettriche dirette nei vegetabili.

§. I.

Degli effetti elettrici prodotti nella circolazione della linfa, osservata da Becquerel.

Gli effetti elettrici prodotti nella circolazione della linfa furono studiati nelle piante legnose dicotiledoni, introducendo spilli di platino nei varj tessuti, i quali comunicavano col filo reometrico di un moltiplicatore a 20,000 circonvoluzioni, costruito da Ruhmkorff con sistema di aghi astatici che compivano un'oscillazione nello spazio di 50 a 60 secondi. Esso venne allestito ad imitazione di quello di du Bois-Reymond di Berlino, che portò il numero delle circonvoluzioni del filo sino a 25,000.

Con questo apparato, ch'è di una somma squisitezza, Becquerel raccolse:

1. *Che la midolla fornisce l'elettricità positiva allo spillo ch'è in contatto con essa, e che l'inviluppo esteriore fornisce l'elettricità negativa all'altro spillo; e che perciò v'ha una corrente dall'esterno all'interno.*

Questa deduzione però e pe'l fisico Becquerel dell'ordine dei puri possibili. « Io inclino a credere (egli scrive) che circolino nei vegetabili delle » correnti ; ma non esiste alcuna prova dell'esistenza certa di queste corren- » ti. Se io ho formulato alcuni principj generali, lo feci con una data riserva.»

Osserva Becquerel in questo primo esperimento, che il sistema astatico degli aghi, dopo avere oscillato per alcuni istanti, prende una posizione di equilibrio che non è stabile; la deviazione diminuisce a poco a poco, senza mai ridursi allo zero; ma in altre sperienze parla di totale estinguimento.

Digitized by Google

Questa diminuzione nell'intensità della corrente è, secondo Becquerel, ora dovuta alla polarità acquistata dagli spilli di platino, la quale produce una corrente diretta in senso opposto alla prima, e che ne distrugge in parte l'azione; ed ora a cessazione di chimiche reazioni. La corrente primitiva fu scoperta da Becquerel tanto più intensa a cose eguali, quanto più lo spillo introdotto nella scorsa si trova infisso più ch'è possibile nell' epidermide, e per conseguente nella parte verde del parenchima.

II. *Che il cambio fornisce l'elettricità negativa allo spillo ch' è infisso in esso, e che il parenchima fornisce l'elettricità positiva all'altro spillo; e che perciò è diretta in senso opposto alla precedente.*

» Ritirando lo spillo dalla midolla (scrive Becquerel), ed introducendolo » successivamente nella parte la più vicina alla scorza, si hanno delle cor- » renti che scemano d'intensità, ancorchè sempre dirette nel medesimo senso, » fino a che questo medesimo ago venga infisso fra il legno e la scorza, » vale a dire nella parte ch'è nello stato di formazione, alla quale si è dato » il nome di *cambio*; la corrente cangia allora di direzione nel tempo stesso » che acquista più d'intensità. »

Si ha dunque, che dalla midolla fino al cambio gli strati legnosi sono di meno in meno positivi relativamente alla midolla; mentre che dal cambio fino all'epidermide gli strati corticali e parenchimentosi sono di più in più positivi, od almeno si comportano come tali nella produzione delle correnti derivate. Questa inversione negli effetti elettrici (osserva Becquerel) s'accorda colla posizione del tessuto cellulare nella scorza e nel legno : nella scorza egli è all'esterno, nel legno all'interno; nell'uno e nell'altro caso egli è positivo.

L'elettrotismo della scorza, che forma una *coppia voltaica*, cessa in breve tempo allorchè la scorza è levata dal legno; si fiacca e svanisce molto più prontamente di quello de'muscoli degli animali a sangue freddo, che si conserva sovente per molte ore, ed ancora più, dopo la morte; ma egli sussiste per varj giorni allorchè la corteccia rimane aderente al legno. Questi fenomeni, secondo Becquerel, formano una prova evidente dei cambiamenti chimici che rapidamente avvengono nella linfa a contatto dell'aria, dai quali si devono ripetere come dalla loro naturale cagione.

» Ove hanno dunque la loro sede (dimanda Becquerel) le proprietà elet- » triche della scorza ? È nei diversi strati che compongono il sistema cor- » ticale, o solamente nell'epidermide e nel cambio ? » — Seguiamo l'elettri- » cista francese nelle seguenti sue osservazioni, le quali, se non varranno a rispondere categoricamente a queste due ricerche, potranno almeno diffondere della luce intorno alla loro soluzione.

Digitized by Google

« Si prenda (egli scrive) un ramo d'ontano che abbia la linfa in pieno » movimento; in esso si faccia una sezione trasversale; s'introduca l'uno de- » gli spilli fra la scorza ed il legno, e si applichi l'altro al parenchima, dopo » avere levata l'epidermide: il sistema astatico degli aghi magnetici devìa di » un dato numero di gradi, per esempio di 20°. Si tolga il secondo ago che » fu applicato alla periferìa, si levi la parte verde con un coltello d'avorio, e » si rimetta lo spillo di platino sulla parte di fresco denudata: l'ago calami- » tato soggiace sensibilmente alla medesima deviazione. Si levi un nuovo » strato col coltello, e si ha ancora una deviazione nel medesimo senso, ma » un po'meno forte; essa è di circa 15°. Continuando a levare successiva- » mente il parenchima fino al cambio, gli effetti elettrici hanno luogo nel » medesimo senso, e non cessano che allorquando non rimane che il solo » cambio. Tutti gli strati parenchimentosi corticali possiedono adunque le pro- » prietà di produrre delle correnti derivate col mezzo di due spilli o lamine » di platino che vengono a chiudere il circuito. »

» Si conchiuderà (soggiugne Becquerel) che tutti questi strati riuniti for- » mino una pila? — No certo (egli conchiude); le sperienze fatte sino ad » ora non permettono di dedurre questa conseguenza. »

Qualunque sia la causa che costituisce la scorza coppia voltaica, ed anche pila, per l'applicazione degli strati concentrici eterogenei, dei quali essa è formata, pare essere puramente chimica, secondo Becquerel; il quale così prosegue a ragionare: « Infatti il sistema legnoso è percorso dalla linfa ascen- » dente, ricca di ossigeno, mentre che il liquido racchiuso nel tessuto cor- » ticale, attraversando le parti verdi, perde continuamente una porzione di » questo elemento nel suo contatto coll'aria. Queste due linfe, operando l' » una sull'altra per l'intermezzo dei tessuti che le separano, danno origine » necessariamente ad effetti elettrici: la linfa ascendente, ch'è la più ossi- » genata, deve comportarsi come un acido rispetto all'altra linfa, e rendere » libera della elettricità positiva, mentre che la linfa discendente sviluppa » della elettricità negativa. Quanto all'inversione degli effetti elettrici osser- » vati nel legno e nella scorza, la quale è in rapporto colla posizione del » tessuto cellulare in ciascuno di questi sistemi, essa non può essere attri- » buita che alla natura dei liquidi che si trovano da una parte nella midolla, » e gli strati adiacenti; dall'altra nel parenchima, e il cambio, od i tessuti » intermedj. »

» Le elettricità sviluppate quando l' uno degli spilli è introdotto nella » midolla, e l'altro nel parenchima, hanno (ripete Becquerel) un'origine chi-

Digitized by Google

» mica; perchè se si ritirano i due spilli, e s' immergano ancora coperti di
» linfa nell'acqua distillata, si hanno i medesimi effetti in quanto ad inten-
» sità; effetti che non possono essere attribuiti che alla reazione sull' acqua
» della linfa aderente alla superficie degli spilli. »

Per agevolare l'introduzione degli spilli nelle diverse parti del legno, soprattutto in quelle che presentano la maggiore resistenza, Becquerel pensò di fare dei piccoli fori con un ponteruolo di acciajo ricoperto di un forte strato d'oro, a fine di non lasciare sul tessuto perforato alcuna traccia di metallo ossidabile che potesse dare origine ad effetti elettrici secondari.

Nelle piante erbacee, e nelle piante grasse, come sono i cactus, le euforbie, le mamillarie, ec. ec., formate pressochè esclusivamente di parenchima, Becquerel trovò essere sommamente difficile osservare gli effetti elettrici precedentemente descritti, e che sono così distinti nei fusti e nei rami forniti di un sistema corticale.

Becquerel, per rendere evidente l'azione dell'aria sulla linfa che si trova nelle parti verdi, modificandone la composizione, e per fare palese vie maggiormente l'azione chimico-elettrica che interviene negli esposti risultamenti, arreca le seguenti esperienze.

» La linfa ascendente (egli dice) essendo più ossigenata che la linfa pa-
» renchimatosa, detta discendente, deve sviluppare colla sua reazione sopra di
» questa dell'elettricità positiva, come si osserva positivamente. Supponiamo
» che siansi introdotti trasversalmente sotto l'epidermide, nel mezzo del pa-
» renchima, i due spilli di platino alla distanza di un centimetro l'uno dal-
» l'altro: non si svilupperà effetto elettrico di sorta tutte le volte che l' in-
» troduzione sarà contemporanea, e che gli spilli non saranno polarizzati. Ciò
» fatto, se si estrae l'uno dei due spilli, e lo s'introduca di nuovo nel posto
» ch'egli da prima occupava, o da vicino, si sviluppa tosto una corrente che
» fa deviare l'ago calamitato di 40°, ed ancora più; la direzione della quale
» indica che l'ago nuovamente introdotto ha preso l'elettricità negativa. Spe-
» rimentando allo stesso modo coll'altro spillo, si ha un effetto inverso; vale
» a dire, che lo spillo estratto e rimesso nel parenchima prende costante-
» mente l'elettricità negativa. »

Osserva Becquerel, che questa esperienza non gli è riuscita distintamente che all'epoca che la linfa era in movimento, e che il ramo era stato di fresco distaccato dal tronco.

Egli avvisa che quì accada un effetto simile a quello ch'egli ebbe a descrivere nelle sue prime ricerche chimico-elettriche. Quando si tuffano due

Digitized by Google

lamine di platino congiunte con un moltiplicatore in una dissoluzione di fresco preparata di protonitrato di ferro, e se ne estragga una, e si rituffi alcuni istanti dopo, si genera una corrente, la direzione della quale indica che la lamina estratta e rituffata nella dissoluzione prende l'elettricità positiva. Questo effetto si deriva unicamente da ciò, che la soluzione del protonitrato, e la parte di questa soluzione che bagna la lamina di platino, esposta per alcuni istanti all'aria, non hanno la medesima composizione: la posizione della soluzione aderente alla lamina toglie dell'ossigeno all' aria per passare ad uno stato superiore di ossidazione, e si comporta allora come un acido rispetto alla soluzione che si trova nel vaso. Facilissima è la spiegazione di ciò che accade in questa circostanza: allorchè si fa reagire dell'acido nitrico su del ferro, si sviluppa del deutossido d'azoto, del gas nitroso, e si forma del protonitrato e del deutonitrato di ferro. La dissoluzione rimanendo esposta al contatto dell'aria, il deutossido d'azoto passa a poco a poco allo stato d' acido nitroso, e il protonitrato a quello di deutonitrato. Queste trasformazioni, che si operano lentamente nella massa della dissoluzione, si compiono prontissimamente nella dissoluzione che aderisce alla lamina di platino. Questa dissoluzione divenendo rapidamente satura di ossigeno, la sua reazione sulla dissoluzione ch'è nel vaso, deve produrre degli effetti elettrici simili a quelli che hanno luogo nella reazione di un acido sur un alcali, od in quella di due corpi che si comportano come tali. Questi effetti non avvengono che colla dissoluzione del protonitrato di fresco preparato, perchè allorquando la preparazione è fatta da lungo tempo, e che fu esposta al contatto dell'aria, il protonitrato si cangia in deutonitrato, e non v'ha più motivo allora, perchè v'abbia turbamento nell'equilibrio delle forze elettriche a contatto dei liquidi.

» Se nell'esperienza della linfa (prosegue Becquerel) gli effetti sono in-
» versi a quelli che si ottengono col protonitrato di ferro, si devono ripetere
» da questo, che lo strato della linfa parenchimatosa che ricopre la superfi-
» cie del platino esposto all'aria, come quella ch'è bagnata dalla dissoluzio-
» ne salina, perde dell' ossigeno in luogo di acquistarne. Venendo a riporre
» lo spillo nel parenchima, si mette a contatto una linfa meno ossigenata
» con una linfa più ossigenata: ne risulta evidentemente una corrente, la
» direzione della quale annunzia che la linfa esposta per alcuni istanti all'aria
» prende l'elettricità negativa, e la linfa che si trova nel parenchima l'elet-
» tricità positiva.»

Questi fatti comprovano ancora (secondo la dottrina di Becquerel) evidentemente che la più leggiera differenza nella chimica composizione di due

Digitized by Google

liquidi appartenenti al medesimo vegetabile, e separati da una membrana permeabile e in contatto con due lamine di platino in relazione con un moltiplicatore, producono degli effetti elettrici perfettamente definiti, e che provengono da modificazioni in rapporto alla natura delle alterazioni alle quali soggiacciono per l'influenza dei mezzi ambienti.

Si devono adunque prendere in considerazione, nella dottrina chimico-elettrica, questi effetti nelle ricerche relative alle cause che risvegliano delle correnti elettriche nei corpi organizzati allorchè uno dei liquidi è posto momentaneamente a contatto dell'aria. A questo modo procedette Becquerel per mettere in evidenza gli effetti elettrici prodotti colla linfa che circola nelle foglie, e la medesima linfa posta momentaneamente in contatto coll'aria. Egli collocava un dato numero di foglie le une al disopra delle altre nel medesimo ordine (trenta circa), le comprimeva fortemente, ed introduceva in seguito i due spilli di platino in questa massa di foglie l' una da un lato, l'altra dall' altro: appresso ne estraeva uno, e dopo alcuni istanti lo inseriva di nuovo nel medesimo posto, o presso a poco; ed osservava che quest' ultimo prendeva l'elettricità negativa. Il qual effetto, conseguentemente alla sua dottrina, lo ebbe ad attribuire alla reazione della linfa che fu esposta all' aria su quella che rimase nel parenchima della foglia. E siccome le modificazioni sono più o meno profonde, secondo la copia e la natura della linfa dei diversi vegetabili, così ancora la deviazione degli aghi si appalesa meno o più prontamente, meno o più intensamente. Per questi particolari noi crediamo di rimettere gli studiosi alla Memoria originale di Becquerel.

Noi in quella vece dai fenomeni elettrici che abbiamo osservati in una sezione normale al tronco faremo trapasso ad esaminare quelli che avvengono in una sezione longitudinale.

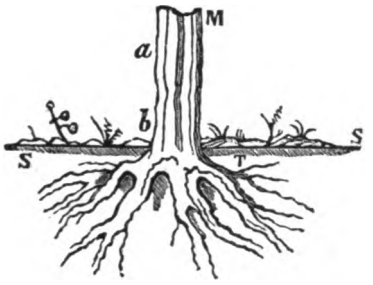
L'importanza dell'argomento, e l'analisi che appresso noi avremo a fare, ne obbligano a seguire da vicino l'Autore in tutti i suoi esperimenti:

Nella sezione longitudinale pertanto egli vide:

III.° *Che lo spillo superiore prende l'elettricità positiva, e lo spillo inferiore l'elettricità negativa.*

Digitized by Google

Sia *SS* il suolo, *MT* un taglio longitudinale nel tronco di un vegetabile, *a* e *b* due punti presi nella parte verde del parenchima, alla distanza di più decimetri l'uno dall'altro, come si vede nella figura seguente



Introdotti trasversalmente nel parenchima, in ciascuno di questi punti, uno degli spilli di platino, tosto si risveglia una corrente elettrica, la direzione della quale annunzia che l'ago collocato in *b* al disotto dell'altro prende l'elettricità negativa, e l'altro l'elettricità positiva. «Si vede da ciò (scrive » Becquerel), che la linfa parenchimatosa, in due punti qualunque *a* e *b* » distanti di più decimetri, non ha la stessa composizione; nel punto infe- » riore *b* la linfa essendo meno ossigenata che in *a*, poichè essa perde di » più in più dell'ossigeno percorrendo la parte verde del parenchima, deve » sviluppare della elettricità negativa.»

Ottenne egualmente Becquerel una corrente elettrica stabilendo una comunicazione metallica tra il cambio e le foglie; comunicazione che si compie collocando l'uno degli spilli fra la scorza e il legno, l'altro in una massa di foglie sovraposte, congiunte tuttavia col vegetabile, allo scopo di avere un numero maggiore possibile di punti in contatto col secondo spillo. Come il circuito fu chiuso, egli vide prodursi una corrente elettrica dall' interno all'esterno; come nel caso in cui lo spillo, che qui è nelle foglie, si trovasse nel parenchima, e l'altro nel cambio: risultamento conforme alla natura della linfa che circola nelle foglie e nel parenchima.

§. II.

Dello stato elettrico della terra relativamente a quello dei vegetabili. Di Becquerel.

La terra (scrive Becquerel) essendo in comunicazione diretta e perma-

Digitized by Google

nente co' vegetabili mediante le radici, deve partecipare al loro stato elettrico, risultante dalle elaborazioni diverse che hanno luogo nei tessuti. Questa deduzione parve a Becquerel confermata dalla esperienza dei fatti osservati; e siccome essa si rannoda ai fenomeni elettrici dell'atmosfera, così l'esimio elettricista nulla ommise di ciò che potesse spargere luce sulla origine della elettricità atmosferica.

È noto che la terra è in uno stato costante di elettricità negativa, mentrechè l'aria, allorchè essa è calma e senza nubi, possiede un eccesso di elettricità positiva, l'intensità della quale va aumentando a misura che si innalza al disopra della superficie della terra. La terra e l'aria sono adunque ordinariamente in due stati elettrici contrari; questi stati cangiano nei tempi procellosi, o allorchè appariscono dei nembi o delle nubi temporalesche, perchè esse ora sono positive, ed ora negative. Quali sono le cause che intervengono nella produzione degli effetti elettrici della terra, e dell'atmosfera? Non si può ancora rispondere (osserva Becquerel) in una maniera del tutto soddisfacente a questa ricerca, poichè si crede che l'evaporazione e le reazioni chimiche, le quali hanno costantemente luogo alla superficie della terra, debbano essere cause possenti.

E qui ricorda che De Sausurre e molti altri fisici si erano argomentati di mettere in evidenza la elettricità sviluppata nella evaporazione dell'acqua; ma com' essi non tennero conto, a suo credere, degli effetti risultanti dalla alterazione che i vasi provavano da parte dell'acqua, questi risultamenti furono evidentemente risguardati come erronei. Egli avvisa che l'esimio Pouillet per il primo abbia riconosciuto questo errore, e riprese le esperienze, mettendosi in guardia dalle cagioni che possono rendere complicati i fenomeni. Da queste sperienze sarebbe emerso che l'evaporazione e la chimica reazione che hanno luogo nella vegetazione, sarebbero le due grandi sorgenti della elettricità atmosferica.

Io soggiugnerò che a Volta precipuamente si deve un merito singolarissimo in queste investigazioni, siccome quegli che per il primo ottenne segni distintissimi di elettricità dalla semplice evaporazione dell' acqua e da varie effervescenze chimiche. Egli fece le sue sperienze nell'aprile del 1782 alla presenza di Lavoisier e di De la Place, e a Londra alla presenza di Bennet, di Magellan, di Cavallo, di Kirwan e di Walker. Io invito i fisici a rileggere le memorie del sommo elettricista nella collezione delle sue opere, tomo I, parte I, pag. 22-25, 246-270; tomo I, parte II, pag. 224-225; delle quali mi limiterò di riferire qualche squarcio che comprovi essere stata sem-

Digitized by Google

pre sentenza del Volta, che i cangiamenti delle forze molecolari si accompagnano collo sviluppo degli effetti elettrici: «Egli è certo (scrive il Volta » alla pagina 224 del tomo I, parte II della collezione delle sue opere) che » questo fenomeno singolare della *elettricità positiva*, prodotta collo infondere » acqua sul ferro o rame roventi, tiene alla natura medesima di questi me- » talli calcinabili (ossidabili) dall'acqua, cioè all'alterazione che ne soffrono » essi, ed a ciò che soffre l'acqua medesima incorporandovisi in parte, non » già alla evaporazione come tale; la quale evaporazione in tutti gli altri » casi, nei quali non accade veruna sostanziale alterazione al corpo che » tocca l'acqua, e la manda in vapori, nei quali quest'acqua appunto non » fa altro che svaporare, non produce mai altra elettricità nel recipiente, » che la *negativa*, come ho trovato costantemente, ed ha riconosciuto lo » stesso De Saussure.»

Il Volta dunque ebbe a riconoscere che la causa generale degli sbilanci elettrici è il movimento molecolare; che la semplice evaporazione si accompagna collo sviluppo della elettricità negativa, e che le chimiche azioni si accompagnano collo sviluppo della elettricità positiva; che queste due elettricità ora si equilibrano, ed il corpo appare in istato naturale; e che ora sono diseguali, e non se ne rivela che la loro differenza.

Il Pouillet nelle sue nuove investigazioni non avrebbe raccolto elettricità dalla semplice evaporazione dell'acqua, dell'acido acetico, dell'acido solforico o dell'acido nitrico purissimi; ma bensì dall'evaporazione dell'acqua che tenga in dissoluzione un sale od una sostanza qualunque conduttrice dell'elettricità. Così sperimentando egli colla dissoluzione di strontiana, ebbe elettricità positiva nel vaso, negativa nel vapore acqueo; coll'acqua racchiudente dell'ammoniaca ebbe negativo il vaso, e positivo il vapore; ed egualmente colle dissoluzioni saline. Nella germogliazione dei semi ottenne elettricità negativa nella terra e nei vasi; d'onde ebbe ad inferire che durante l'azione dell'ossigeno dell'aria sulla materia amilacea dei cotiledoni i gas che si sviluppano s'impossessano della elettricità positiva. « È probabilissimo (soggiugne Becquerel) » che l'effetto osservato da Pouillet debba essere attribuito ad una specie di » combustione che si compie durante l'azione dell'ossigeno dell'aria sul car- » bone della materia amilacea dei semi, che si cangia in zucchero, destinato » al nutrimento dell'embrione durante i primi tempi della vegetazione. Gli » effetti elettrici osservati da Pouillet nel primo periodo della vita dei vege- » tabili, che fu da 10 a 12 giorni, si accordano cogli stati elettrici ordinarj » della terra e dell'atsmosfera. »

Digitized by Google

« Ma si producono essi egualmente (dimanda Becquerel) nelle fasi susse-
» guenti della vegetazione ? » E dai proprj esperimenti conchiude francamente che no. Ecco gli effetti elettrici concomitanti della terra e dei vegetabili, che egli ebbe ad osservare allorchè la germinazione fu da qualche tempo compiuta. L'uno degli spilli di platino fu introdotto nel parenchima di un tronco o di un ramo d'un vegetabile, e l'altro nel suolo, ad una distanza più o meno considerabile dalle radici, per esempio di più metri, il quale era leggiermente umido, e si ebbe a manifestare una corrente che comprovò la terra possedere una elettricità positiva, e il parenchima una elettricità negativa. La deviazione dell'ago, misurata dal primo impulso con un moltiplicatore ordinario, fu di 15, 20, 30, 40°, ed ancora più, a seconda dell'umidità della terra e dello stato della linfa dei vegetabili. L'ago magnetico, quando è spinto a 15°, si ferma ad 8°, dopo avere oscillato per alcuni istanti; a poco a poco la deviazione diminuisce per l'effetto della polarizzazione acquistata, giusta Becquerel, dagli aghi o dalle lamine di platino; e termina, a capo di un dato tempo, per non essere più che di due a tre gradi. Smuovendo dal suo posto l'ago che si trova nella terra, senza però estrarlo, a fine di distruggere la polarizzazione, la deviazione aumenta di due gradi, mentre che operando allo stesso modo coll' altro ritorna la deviazione al medesimo numero dei gradi. Questa differenza nella intensità della corrente, secondochè si smuove o l'uno, o l'altro spillo, s'attiene a ciò, che nel secondo caso la linfa in contatto collo spillo alterandosi più o meno rapidamente, la corrente deve riprendere una nuova energìa, quando lo strato alterato è tolto dall'attrito.

» Non si ottiene (prosegue Becquerel) che un effetto o debole o nullo,
» come si doveva attendere, allorchè l'uno degli spilli è nel legno presso alla
» midolla, e l'altro nella terra. In luogo d'introdurre l'uno degli spilli nel pa-
» renchima, si può inserire fra un dato numero di foglie sovraposte attac-
» cate ai loro rami : in questo caso avviene il medesimo effetto. Ciò si de-
» riva da questo, che la linfa che si trova nel parenchima delle foglie ha
» sensibilmente la medesima composizione di quella che si trova nella parte
» parenchimatosa della scorza. »

» I vegetabili, di qualunque specie essi sieno, compresi quelli che hanno
» un fusto puramente erbaceo, come la balsamina, la dalia, ec., presentano
» i medesimi effetti. Si può dunque stabilire questo principio generale, che
» nell'atto della vegetazione, allorchè la germinazione è compiuta, la linfa
» ascendente, che comunica col suolo per l'intermedio delle radici, gli co-
» munica continuamente l'eccesso della elettricità positiva, della quale essa

Digitized by Google

» s'impadronisce nella sua reazione sul liquido che si trova nel parenchima
» corticale, mentre che questo liquido fornisce all' aria, colla evaporazione
» aquosa, un eccesso di elettricità negativa. »

La vegetazione opera dunque, secondo Becquerel, in direzione opposta alle cause che rendono ordinariamente l'aria positiva, e la terra negativa. Egli è probabile che gli effetti elettrici ch'essa produce in ragione della loro continuità, particolarmente nelle parti della superficie terrestre in cui essa ha maggiore potenza, come sono le regioni tropicali e le selve, devono esercitare una influenza sullo stato elettrico dell'atmosfera, che ha una così grande influenza nella produzione dei principali fenomeni meteorici.

Il cambio, od almeno la sostanza indicata come tale, e il parenchima, essendo negativi, in relazione al legno e alla midolla che occupa la parte centrale, ne segue che lo stato positivo del parenchima, relativamente al cambio, non interviene che secondariamente sugli effetti, poichè la direzione della corrente primitiva non è alterata.

§. III.

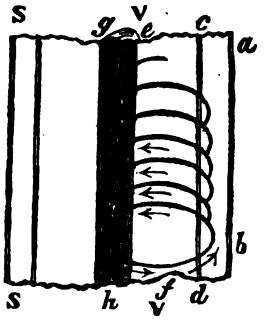
Dell'esistenza delle correnti elettriche dirette nei vegetabili. Pensieri di Becquerel.

» Possiamo noi conchiudere (scrive Becquerel), dai fatti esposti nel §. I,
» che circolino costantemente delle correnti elettriche non solamente nei ve-
» getabili, ma ancora fra questi e la terra ? » Questa ricerca interessa non solamente la fisiologia, avuto riguardo che delle correnti non possono circolare nei liquidi senza produrvi delle azioni chimiche, ma ancora la meteorologia. Per rispondere alla proposta questione Becquerel si fece ad esaminare se le due condizioni necessarie per la genesi di queste correnti sieno adempiute.

La prima, ch'è relativa alla presenza di due liquidi differenti, reagenti chimicamente l'uno sull'altro per l'intermedio di tessuti impermeabili, esiste evidentemente; egli è lo stesso della seconda, che riguarda il contatto di due liquidi per transizione insensibile. Di fatto in una sezione orizzontale d' un tronco di vegetabile la comunicazione immediata ha luogo per l' intermedio dei tessuti fra la linfa ascendente e la linfa parenchimatosa ; nella sezione longitudinale si sa che la linfa ascendente (scrive l'elettricista), prima del suo ingresso nelle radici del vegetabile, si compone d'aqua racchiudente dell'aria, del gas acido carbonico, e di tenui quantità di materie saline ed organiche

Digitized by Google

tolte dal suolo. Innalzandosi, essa discioglie a poco a poco una porzione di sostanze che si trovano sul suo passaggio, acquista maggiore densità, e forma allora ciò che si chiama *linfa ascendente*. Quanto alla linfa parenchimatosa, dopo essere stata elaborata nelle foglie, essa perde insensibilmente una porzione delle sue parti costituenti pe'bisogni della nutrizione. L' una e l' altra linfa si trovano nelle condizioni volute per formare dei contatti per transizioni insensibili, e conseguentemente per produrre delle correnti elettriche senza l'intermedio di lamine metalliche. Queste correnti Becquerel avvisa che debbano circolare, com'è indicato dalla figura seguente.



Sia *SS* la sezione longitudinale fatta in un vegetabile; *ab* la scorza; *cd* il cambio, od il composto che lo rappresenta; *ef* il legno; *gh* la midolla. L'elettricità positiva uscendo in *h* ed *f* per le radici, e risalendo secondo la direzione *ba*, produce, giusta tutte le apparenze, al dire di Becquerel, una moltitudine di correnti parziali che vanno dalla scorza alla midolla, e di là fino agli ultimi rami.

Egli non è possibile dedurre altre induzioni dai fatti osservati fino ad ora, nè indicare le azioni chimiche risultanti dalla circolazione di tutte queste correnti nei tessuti; bisogna ricorrere a nuove sperienze per sapere quale sentenza si debba seguire in quest'argomento.

Tuttavia Becquerel in altro luogo delle sue memorie scrive: *Si vede ch' io sono ben lontano dall'essere così esplicito sull'esistenza delle correnti elettriche nei tessuti vegetabili, come Zantedeschi e Wartmann.* Ammette le condizioni dell'organismo vivente necessarie per la genesi delle correnti elettriche; e sull'esistenza delle correnti elettriche è in gravissimo dubbio; inclina fortemente a credere che sieno dovute ad effetti chimici risultanti dalla reazione dei mezzi ambienti sui liquidi dell'organismo.

Becquerel, dopo di avere esposte le sue sperienze, e le sistematiche che segue, riassume a questo modo le conclusioni della sua prima memoria :

Digitized by Google

1.ª *Produzione di correnti derivate nei tronchi dei vegetabili col mezzo di spilli di platino introdotti, l'uno nella scorza, l'altro nel legno, e dirette dal parenchima alla midolla.*

2.ª *Produzione di simili correnti nella corteccia, diretta dal cambio al parenchima, e volte in senso inverso alle precedenti.*

3.ª *La linfa o il liquido del parenchima corticale, tenuto per alcuni istanti a contatto dell'aria, prova una modificazione tale, che mettendola di nuovo a contatto colla linfa che si trova nella parte verde del parenchima della scorza, essa riesce negativa relativamente a questa.*

4.ª *Produzione di correnti derivate terrestri per l'intermedio delle radici, della midolla e delle altre parti del tronco.*

5.ª *La direzione delle correnti terrestri dimostra che nell'atto della vegetazione la terra prende costantemente un eccesso di elettricità positiva, il parenchima della scorza e delle foglie un eccesso di elettricità negativa, la quale è trasmessa all'aria col mezzo dell'acqua esalata.*

6.ª *La distribuzione della linfa ascendente, e della linfa del parenchima corticale porta a credere che circolino continuamente nei vegetabili delle correnti dirette dalla scorza alla midolla, passando per le radici e la terra, od anco senza passare per questi due intermedj.*

7.ª *Le azioni chimiche sono le cause principali, e non se ne può dubitare, degli effetti elettrici osservati nei vegetabili. Questi effetti sono svariatissimi, e non poterono fino ad ora essere osservati che in un piccolo numero di casi.*

8.ª *Gli stati elettrici opposti dei vegetabili e della terra danno luogo a pensare che in ragione della potenza della vegetazione sui continenti e sulle isole, essi devono esercitare una data influenza sui fenomeni elettrici dell' atmosfera.*

§. IV.

Sunto delle osservazioni e degli esperimenti della seconda Memoria di Becquerel, letta il 5 maggio 1851.

In questa seconda memoria discute da prima la questione di priorità fra lui, Wartmann, e Zantedeschi, stabilendo per canone, che nella legislazione scientifica è ammesso che la data della pubblicazione in un giornale o in una raccolta scientifica qualunque di note o memorie racchiudenti i risultamenti di nuove ricerche, è la data precisa officiale della presa del possesso, e che la stampa ne costituisce l'*invariabilità*, la quale esclude ogni specie di reclamo e di discussione. Appresso si fa a dire della celebre questione chimico-elettrica.

Digitized by Google

§. V.

Sunto delle osservazioni di E. Wartmann, pubblicate nel dicembre del 1850, riferite da Becquerel.

Il lettore potrà confrontare le seguenti conclusioni di E. Wartmann con quelle che ora ho riferite di Becquerel, che hanno una pubblicazione anteriore a quella del fisico ginevrino.

1.ª *Il galvanometro discopre l'esistenza di correnti elettriche in tutte le parti dei vegetabili, eccettuate quelle che sono compenetrate da sostanze isolanti, come certe scaglie, e diversi frutti delle conifere, o che non racchiudono pressochè alcuna umidità interna, come sono le vecchie scorze, i peli secchi, ec.*

2.ª *Queste correnti esistono di notte come di giorno, al sole, come all'ombra; non sono distrutte da una eterizzazione prolungata per ventiquattr'ore, nè per la separazione parziale o totale della porzione studiata col restante della pianta, fino a che questa parte non è disseccata.*

3.ª *Nelle radici, nei tronchi, nei rami, nei picciuoli e nei peduncoli esiste una corrente centrale discendente, ed una corrente periferica ascendente. Io le chiamo* correnti assiali.

4.ª *Riunendo col galvanometro gli strati del tronco, co'quali il libro e l'alburno sono in contatto (e nei quali molti botanici ammettono un passaggio dei succhi discendenti), sia colle parti le più centrali (midolla e legno perfetto), sia colle parti le più esteriori (giovine scorza), si trova una corrente laterale ch'è diretta da questi strati agli organi vicini. La corrente ch'esiste dal cambio alla midolla è una derivazione delle correnti assiali. In alcune radici il corpo centrale e il corpo corticale sono parimente positivi rapporto agli strati co'quali si toccano e si uniscono; del resto la giovine scorza è, come il cambio, negativa relativamente alla midolla.*

5.ª *Nella maggior parte delle foglie la corrente va dal lembo alle nervature, come alle parti centrali del picciuolo e del tronco. In alcune piante grasse è diretta dalle porzioni midollari o corticali del tronco verso il mesofillo, e da questo verso le pagine inferiore e superiore. In molti cacti ella è diretta dalle parti prossime verso il centro dell'occhio.*

6.ª *Queste correnti sono deboli nei fiori e nelle gemme durante l'inverno, mentre che sono distintissime nei frutti succulenti e in molti grani.*

7.ª *Nei frutti la direzione delle correnti assiali varia nella specie. Le correnti laterali vanno, nel maggior numero de'casi, dalle parti superficiali agli organi più profondi che li rivestono.*

Digitized by Google

8.ª *I funghi presentano in generale due deboli correnti: l'una diretta dal capello alla base degli stipiti; l'altra lateralmente dal centro alla periferia.*

9.ª *Una corrente simile laterale si trova nei tubercoli.*

10.ª *L'energìa di queste diverse correnti è in rapporto con quella della vegetazione, e coll'abbondanza dei succhi che bagnano le parti della pianta che si esamina. Ella è in generale maggiore in primavera, che in ogni altra stagione.*

11.ª *Allorchè s'introduce nel circuito reometrico la terra, ed una parte qualunque di una pianta visibile o sotterranea, si trova una corrente diretta dalla pianta al suolo, che appare positivo rispetto a quella.*

12.ª *Gli strati superficiali del suolo sono frequentemente positivi rapporto a quelli che circondano le spongiole.*

13. *Si manifestano ancora delle correnti allorchè si mettono nel circuito del reometro due piante distinte, sia che s'infigga uno spillo inossidabile in ciascuna di esse, e congiungendo con un filo di platino la terra dei differenti vasi in cui essi vegetano, sia che si facciano comunicare le piante col filo, ed inserendo nella terra gli spilli terminali dell'apparato.*

14.ª *Le deviazioni galvanometriche ottenute inserendo degli spilli di platino negli organi dei vegetabili, sono sovente assai considerevoli; ma esse diminuiscono con rapidità, e terminano ordinariamente per divenire pressochè nulle. Esse si derivano daprincipio da un'azione chimico-elettrica tra le sostanze liquide che il laceramento dei tessuti ha messo a contatto. La debole corrente residua (ch'è la corrente normale) trae la sua origine dalla interposizione delle pareti vegetabili porose tra succhi di concentrazione differente, e si dirige, attraverso di essa, dal liquido il più denso al meno denso.*

15.ª *Le correnti dei vegetabili formano probabilissimamente dei circuiti chiusi. L'estremità radicali da una parte, e le terminazioni fogliacee dall'altra, stabiliscono la continuità della corrente ascendente periferica colla discendente centrale. La somiglianza dello stato elettrico laterale del legno e della parte esteriore della corteccia può derivarsi da un'azione dei raggi midollari che conducono alla superficie una porzione della linfa ascendente, che diluisce così i succhi esteriori discendenti.*

16.ª *Lo stato elettrico del suolo, e verisimilmente ancora l'esalazione che si compie dagli organi proveduti di stomati, influiscono sulla elettricità degli strati atmosferici ambienti.*

Fra questi risultamenti di E. Wartmann, e quelli di Becquerel, si ravvisa una grande simiglianza. È increscevole cosa, eppure convien dirlo francamente al fisico ginevrino, vedere l'annunzio delle sue anteriori scoperte dopo

Digitized by Google

la publicazione di quelle e d'altri. La scoperta delle mie linee longitudinali nello spettro solare era divenuta una scoperta sua, che precedeva la data dalla mia di alcuni anni, sebbene la publicazione fatta da Wartmann fosse posteriore alla mia; ma egli senza replica la rinegò allorchè ne vide essere i fisici avversi: ed io, fermo e sicuro de' miei esperimenti, sostenni i natali legittimi del mio trovato, e lo feci ricresimare in Parigi colle replicate osservazioni del Porro e del Babinet, de'quali parlano i *Comptes rendus* dell'accademia delle scienze (Tom. XXXV., pag. 413 433 479, an. 1852).

§ VI.

Sunto delle ricerche di Zantedeschi, fatto da Becquel.

Becquerel, dopo varie parole d'introduzione sul mio reclamo all'accademia delle scienze, riassume le mie conclusioni, che trovansi nell' estratto della mia memoria letta all'istituto veneto nell'adunanza del 26 maggio 1850.

1.ª *Operando col galvanometro, i fenomeni hanno sempre luogo in una direzione costante dalla cima fino alla radice della pianta, producendo una deviazione di 3 a 4 gradi solamente.*

2.ª *Se si taglia il tronco della pianta, la deviazione dell' ago calamitato diminuisce considerabilmente, e in capo ad un'ora non è più sensibile.*

3.ª *All'epoca della fioritura la deviazione fu di 3 a 4 gradi; essa non riuscì che di un grado circa dopo la caduta della corolla.*

4.ª *Sopra un'azalea ed un'amarilli trovò la corrente diretta dallo stame al pistillo: fatto che ci mette sulla via, secondo Zantedeschi, della scoperta dei segreti più misteriosi della riproduzione. Di quì la conseguenza, che l' elettrico possa essere considerato come un agente universale, che apre colla sua potente energìa gli occulti meati, ed imprime i movimenti, e stimola la jaculazione, ec. ec.*

» Io farò notare (dice Becquerel) che questo estratto non fa menzione
» di alcuno dei fatti registrati nella mia memoria, le conclusioni della quale
» non tendono a provare l' intervento delle correnti elettriche nei fenomeni
» della vita. »

» Zantedeschi nella sua comunicazione del 26 maggio ha notata e de-
» scritta solamente l'esistenza di una corrente diretta dalla cima alle radici;
» ma questa corrente non è la sola, ma ve ne sono due nella direzione delle
» fibre longitudinali, dirette in senso opposto; ve ne sono ancora altre nella
» direzione trasversale, delle quali egli non fa menzione. Il sistema corticale
» e il sistema legnoso presentano degli effetti inversi. »

Digitized by Google

Becquerel impertanto riconosce l'osservazione da me fatta di una corrente elettrica diretta dalla cima alle radici delle piante; l'osservazione da me fatta di altra corrente diretta dallo stame al pistillo all'epoca precipuamente della fecondazione, che dai fisiologi di primo ordine venne riconosciuta come *bellissima ed interessantissima.*

Egli è vero ch'esistono altre correnti tanto nella direzione delle fibre longitudinali, quanto nella direzione trasversale alle medesime ; ma esse hanno quella direzione che ha stabilita Becquerel, e ripetuta da Wartmann ? Egli è vero che in ogni specie di piante esistano due correnti longitudinali ? I principj sistematici sviluppati dall'elettricista francese sono certi ed indubitati, come egli crede ? Di quelli di E. Wartmann non credo doverne parlare, perchè l'autore non diede loro sviluppo filosofico, e potrebbe sempremai replicare ch'io non ho colte nel vero le sue vedute.

§. VII.

Delle correnti elettriche studiate nella direzione longitudinale dei tronchi, fusti e stipiti dei vegetabili. Del prof. Zantedeschi.

Becquerel ha pubblicato, ed E. Wartmann ha ripetuto, che nella direzione delle fibre longitudinali esistono due correnti elettriche : l'*una corticale* o *periferica, ascendente*; l'*altra centrale, discendente.* Ma questa legge, stabilita da essi, è veramente tale ? È costante in tutte le specie dei vegetabili ? Le mie sperienze mi hanno dimostrato non essere questa legge universale. Nel mio ritorno da Parigi io portai meco lo squisitissimo moltiplicatore di Rumckorff, e con esso nell'ottobre e novembre del 1852 ho riprese le mie investigazioni, che non potevano essere mandate innanzi cogli apparati, de' quali era fornito il gabinetto di fisica dell'I. R. università di Padova. Esse furono replicatamente eseguite sopra quattordici specie di piante, otto delle quali mi presentarono la corrente centrale discendente, e la corticale o periferica ascendente ; e sei al contrario mi presentarono la corrente centrale ascendente, e la corticale discendente. È costante la legge della direzione inversa delle due correnti ; ma non è costante la legge presentata da Becquerel, e ripetuta da Wartmann, la quale stabiliva che la corrente corticale o periferica sia sempre ascendente, e la centrale discendente. Nei due seguenti prospetti sono classificate le specie delle piante che mi presentarono in un modo il più distinto le sopra indicate direzioni, e l'intensità delle correnti misurate dalla prima escursione dell'ago magnetico. Ad essi tengono dietro alcune considerazioni che possono spargere della luce sopra questo rilevantissimo argomento.

Digitized by Google

TABELLA I.

Nome delle piante che presentarono la corrente corticale ascendente e l'interna discendente, colla corrispondente escursione dell'ago magnetico in gradi.

	Corrente corticale ascendente,	*interna discendente.*
Salix alba	10° circa	12°
Asclepias curassavica	12	8 circa
Arundo donax picta	7	8
Alnus glutinosa	16	31
Juglans nigra	40	23
Ulmus campestris	6	4
Morus alba	2 a 3	31
Rubinia	3	5

TABELLA II.

Nome delle piante che presentarono la corrente corticale discendente e l'interna ascendente, colla escursione corrispondente dell'ago magnetico in gradi.

	Corrente corticale discendente,	*interna ascendente.*
Nerium Oleander, fl. carneo	30° a 54°	29° a 59°
Melianthus major	30	18
Salix cinerea	12	40
Sambucus nigra	90 e più	90 e più
	da non potersi osservare la differenza.	
Populus alba	44	53
Ficus carica	3 a 4	11

Confrontando i risultamenti ottenuti, non troviamo legge alcuna costante fra l'intensità della corrente corticale e quella degli strati legnosi. È questo un fenomeno complesso, che legasi alla facoltà conduttrice dei liquidi, alla loro speciale eterogeneità, e quantità dei medesimi. Ora infatti a dimensioni eguali è maggiore l'interna ascendente sopra la corticale discendente, come nel *Nerium Oleander*, nel *Melianthus major*, nel *Salix cinerea*, nel *Populus*

Digitized by Google

alba, nel *Ficus carica*; ed ora l'interna discendente è più intensa, e a quando a quando meno intensa della corticale ascendente, come nel *Morus alba*, nell'*Alnus glutinosa*, nel *Salix alba*, pe'l primo caso; e nell'*Ulmus campestris*, nel *Juglans nigra*, nell'*Asclepias curassavica*, ec., pe'l secondo caso. Il moltiplicatore e l'elettricità dinamica sono veri reagenti fisici della eterogeneità molecolare dei corpi, che viene rivelata anche nei casi in cui l'analisi chimica si dimostra impotente. Il moltiplicatore dimostra che da cellula a cellula diversifica la naturale composizione del liquido. In una lunga serie il chimico non coglie che l'eterogeneità dei termini estremi; il fisico determina persino l'eterogeneità di due termini conseguenti attigui. Non si può ancora prevedere fino a dove ci potranno portare le analisi, che sempre più si moltiplicano colla luce polarizzata, intorno all'intima compagine dei corpi.

La fisiologia vegetabile (noi crediamo di poter ripetere coll'illustre Carlo Gaudichaud) è intieramente da rifarsi, anzi è tuttavia da crearsi: da crearsi è l' organografia ; da crearsi l' organogenìa. Se si avesse a dimandare alla grande maggiorità dei fitotomisti che cosa sia la linfa, la linfa ascendente, la linfa discendente , la circolazione , ec. , si risponderebbe francamente che il vocabolo *linfa* non ha definizione scientifica, secondo lo stato attuale delle nostre cognizioni ; che la linfa ascendente è bruta , e la linfa discendente elaborata ; s'indicherebbe vagamente il cammino ascendente dell' una , e più vagamente ancora il cammino discendente dell'altra , e non si troverebbero caratteri positivamente distintivi da assegnar loro, tranne quelli che furono discoperti dal celebre Biot: caratteri di polarizzazione della luce, che sono ad un tempo essenzialmente fisici da una parte, essenzialmente fisiologici dall'altra, poichè essi dimostrano che le piante hanno la facoltà di formare dello zucchero, uno dei principj più importanti delle loro secrezioni.

Supponondo adunque che i caratteri fisici delle linfe , ammessi nella scienza, sieno costantemente gli stessi in tutte le specie dei vegetabili e nelle loro parti similari , od analoghi (ciò che sfortunatamente non esiste , come ha dimostrato Biot) , i fitologisti non avrebbero , per definire le linfe , che questi due caratteri: linfa deviante a diritta, linfa deviante a sinistra; od altramente: linfa che fornisce dello zucchero di canna, linfa che fornisce dello zucchero del mosto di uva. (*Recherches expérimentales sur la sève ascendante, sur la sève descendante etc.* Primière Partie. Par M. Charles Gaudichaud. — *Comptes rendus*, Tom. XXXVI. pag. 3, Séance du 3 Janvier, pag. 405. — Séance de 7 marz 1853. — *Recherches*, etc. Seconde Partie).

Digitized by Google

Ma avventuratamente al difetto di universalità del carattere ottico supplisce l'universalità del carattere elettrico dinamico.

Abbiamo noi linfe a doppia corrente assiale, delle quali la periferica è sempre in direzione opposta alla centrale; abbiamo noi linfe a semplice corrente assiale.

Ecco una nuova classificazione delle linfe, ecco nuovi caratteri fisici che contradistinguono i succhi vegetabili.

1.ª *Vegetabili a doppia corrente assiale*; 2.ª *vegetabili a semplice corrente assiale. I primi suddivisi in vegetabili a corrente periferica ascendente, e centrale discendente; ed in vegetabili a corrente periferica discendente e centrale ascendente.*

Le piante grasse, in generale a tessuto cellulare, sono le piante a semplice corrente assiale; e le altre a fusto legnoso ed erbaceo a doppia corrente assiale.

Non ho trovato fino ad ora che l'*aloe ciliaris*, il quale mi abbia presentato la doppia corrente longitudinale, *discendente* nel midollo di 15°, ed *ascendente* nel parenchima di 6°, misurati dalla prima escursione dell'ago; ma è a notarsi che l'*aloe ciliaris* presenta il doppio sistema fibroso e cellulare in un modo distinto.

Fino ad ora nel corso del mese di febbraio 1853 io ho eseguito i miei esperimenti in un'atmosfera di 12° c., e gl' individui appartenevano alle seguenti quattordici specie di piante grasse:

Opuntia tomentosa.
Opuntia decipiens.
Opuntia ficus indica.
Cereus nigrigans.
Cereus triangularis.
Crassula portulacea.
Agave tuberosa.
Agave foetida.
Hoya carnosa.
Echiveria grandiflora.
Aloe rhodacantha.
Mammillaria polyedra.
Mammillaria angularis.
Mammillaria crocea.

Digitized by Google

E in tutti gl'individui di queste specie io non ho riscontrato che una sola corrente assiale, la quale fu *ascendente* negl'individui della specie:

Cereus nigricans	7°
Cereus triangularis	17
Crassula portulacea	10
Mammillaria polyedra.	11
Mammillaria angularis.	15
Mammillaria crocea.	10
Opuntia decipiens.	28

E fu *discendente* negl'individui delle specie:

Opuntia tomentosa	7°
Opuntia ficus indica	12
Agave tuberosa	14
Agave foetida.	30
Hoya carnosa	7
Echeveria grandiflora	21
Aloe rhodacantha	20

Anche le linfe delle piante grasse devono essere classificate in linfe a *corrente ascendente*, e linfe a *corrente discendente*. La teorìa del movimento della linfa per diffusione non avrebbe ella il suo fondamento nelle correnti vegeto-elettriche ? Parmi certo di vedere una pronta e facile spiegazione dell'ingrossamento delle parti superiori ed inferiori alla sezione assottigliata del tronco dei dicotili legnosi nella celebre pianta, della quale parla Carlo Gaudichaud.

§. VIII.

Delle correnti elettriche studiate nella direzione trasversale ai tronchi, fusti e stipiti dei vegetabili. Del prof. Francesco Zantedeschi.

Becquerel annunziò, come abbiamo riferito, che nelle piante legnose dicotiledoni vi sono correnti elettriche dirette dal parenchima alla midolla, e dal cambio al parenchima; nelle piante erbacee, e nelle piante grasse, come nelle euforbie, e nelle mammillarie, Becquerel trovò essere sommamente difficile osservare gli effetti elettrici che sono distinti nei fusti e nei rami forniti di un sistema corticale.

Digitized by Google

E. Wartmann, parlando delle piante a fusto legnoso con istrati corticali, non ammette che un' unica corrente diretta dalla periferia al centro ; e toccando delle piante grasse, afferma che in alcune è diretta dalle porzioni midollari o corticali del tronco verso il mesofillo, e da questo verso le pagine inferiore e superiore; e che in molti cacti è diretta dalle parti prossime verso il centro dell' occhio. Non annovera egli le specie, sulle quali fece i suoi esperimenti; lascia molto dell'incerto e dell'indeterminato ; nè mai ha cercato di supplire al voto che ha lasciato nelle sue annunziate ricerche anche dopo l'eccitamento ch'ebbe dal Becquerel.

Nei varj individui di 28 specie di piante io non ho trovato che una sola corrente trasversale, la quale in tutti i vegetabili legnosi dicotiledoni fu dalla periferìa al centro, e così pure nelle erbacee; e nelle piante grasse non mi fu dato di rilevare costantemente una tale direzione. Nel *Cereus triangularis* e nelle *Mammillarie* io la trovai diretta dal centro alla periferia.

Espongo in due prospetti l' intensità di queste correnti misurate dalla prima escursione dell'ago, come ho fatto precedentemente esponendo i risultamenti delle correnti assiali. Ancor questo è un argomento che presenta estesa materia agli studj de' botanici, e precipuamente dell' insigne organografo Gaudichaud. Io non dubito non abbia egli a rispondere in un modo degno di sè all' appello ch' io gli fo in nome della scienza, che in un modo splendido ha coltivato e coltiva.

PROSPETTO I.

Piante a corrente trasversale diretta dalla periferia al centro.

1.	*Salix alba*	12°	
2.	*Asclepias curassavica*	8	
3.	*Arundo donax picta*	5	
4.	*Alnus glutinosa*	17	
5.	*Juglans nigra*	72	
6.	*Ulmus campestris*	13	
7.	*Morus alba*	42	
8.	*Rubinia*	18	
9.	*Nerium Oleander fl. carneo*	90	e più
10.	*Melianthus major*	16	
11.	*Salix cinerea*	6	

Digitized by Google

12. *Sambucus nigra* 12
13. *Populus alba*. . . . . 90 e più
14. *Ficus carica*. 70
15. *Aloe ciliaris*. 5
16. *Opuntia tomentosa*. 19
17. *Opuntia decipiens* 15
18. *Opuntia ficus indica*. 18
19. *Cereus nigricans*. 37
20. *Crassula portulacea* 35
21. *Agave tuberosa* 25
22. *Hoya carnosa* 15
23. *Echeveria grandiflora* 20
24. *Aloe rhodacantha* 31
25. *Agave foetida* 55

Non debbo ommettere di osservare che nel *Nerium Oleander* la corrente misurata colla prima escursione dell'ago dall'alburno alla midolla fu di 55°, e dal parenchima all'alburno di 54° circa, e dal parenchima al midollo di 90° e più, da non poter essere misurata dalla escursione dell'ago. Ho veduto pure accrescere l'ampiezza dell' escursione all' aumentarsi degli strati interposti ai due spilli, senza però poter determinare una relazione precisa fra la grossezza crescente degli strati e le corrispondenti deviazioni. Così nel *Populus alba*, infissi gli spilli di platino l'uno al centro e l'altro nel parenchima alla periferia, la deviazione fu di 90° crescenti; dal parenchima all' alburno fu da 80° a 90°, e dall'alburno al midollo di 80° crescenti.

PROSPETTO II.

Piante a corrente trasversale diretta dal centro alla periferia.

Cereus triangularis. . . . . 28°
Mammillaria polyedra. 33
Mammillaria angularis. 59
Mammillaria crocea. 5

Digitized by Google

§ IX.

Delle opposizioni che si riscontrano tra le vedute chimico-elettriche di Becquerel ed i risultamenti sperimentali di Zantedeschi.

In generale io non trovo il mirabile accordo che *a priori* avrei inferito intorno alla direzione della corrente corticale o periferica colla direzione della corrente trasversale. Io avrei creduto che l'ascendente corticale si accompagnasse costantemente colla trasversale diretta dall' interno all' esterno, e la periferica discendente si accompagnasse colla trasversale diretta dalla periferìa al centro; e così pure che accadesse delle due correnti riscontrate nelle piante grasse. Ma l'esperienza ha in quella vece dimostrato, come emerge dalle riferite tabelle e prospetti, che nelle piante legnose con tessuto corticale la corrente trasversale è sempre diretta dalla periferia al centro, mentre l'assiale degli strati corticale in molte è discendente, ma in molte ancora è ascendente; e così pure fu ancora riscontrato nelle piante grasse.

Pertanto le vedute teoriche del Becquerel non trovano sempre riscontro nei risultamenti sperimentali delle mie ricerche. Nella doppia corrente trasversale avvisa aver rinvenuta una relazione tra la posizione del tessuto cellulare, e la loro direzione; il tessuto cellulare nella scorza è all'esterno, nel legno all'interno; e nell'uno e nell' altro caso egli l' avrebbe trovato positivo. Troppo scarse appajono le sperienze del Becquerel, non bastantemente ripetute per separare il costante dal variabile. Non ci dà il numero delle specie delle piante, sulle quali fece le sue investigazioni, nè sempre la quantità degli effetti ottenuti. La legge adunque che stabilisce la relazione costante della direzione della corrente collo strato, o tessuto cellulare non è sostenuta dai fatti. Non esistono le due correnti trasversali, non ne esiste che una sola *all'epoca almeno in cui ho sperimentato*; e questa pure non ebbe sempre una direzione costante : ora fu diretta dall'esterno all'interno, ed ora dall'interno all'esterno, come abbiamo veduto.

Neppure io trovo riscontro nei fatti sperimentali dell'altra legge chimico-elettrica che riguarda la corrente corticale. Essa parla della supposizione che la corrente corticale sia sempre ascendente ; e quindi ne diede ragione col principio chimico-elettrico della linfa meno ossigenata e più ossigenata. Lo spillo superiore, come abbiamo riferito alla legge 3ª di Becquerel, ch' è a contatto colla linfa più ossigenata prende l'elettricità positiva ; e lo spillo inferiore, ch'è a contatto colla linfa meno ossigenata, l' elettricità negativa. Questo principio chimico-elettrico è improntato all'ipotesi che la linfa paren-

Digitized by Google

chimatosa sia sempre discendente: ipotesi che non trovasi in armonìa colle sperienze, ed osservazioni del celebre botanico Gaudichaud; e dato ancora che la linfa parenchimatosa fosse sempre discendente, il principio chimico-elettrico di Becquerel nel caso concreto più non reggerebbe, perchè la corrente elettrica ora moverebbe dalla linfa più ossigenata alla meno ossigenata, ed ora dalla meno ossigenata alla più ossigenata; perchè osservai correnti elettriche assiali periferiche discendenti, e correnti elettriche ascendenti; e quindi le dottrine vegeto-chimico-elettriche in opposizione alle chimico-elettriche comuni, alle quali si riferisce l'esimio elettricista francese.

§. X.

Dei fenomeni vegeto-elettrici della VITIS VINIFERA, *che rivelerebbero la sede della malattia dominante, e il metodo probabile di prevenirla. Ricerche del prof. Zantedeschi.*

V'ha questione fra i dotti se nella malattia dominante delle uve sia, oltre al frutto, interessata tuttavia la pianta; v'ebbe ancora chi annunziò che sia un effetto anormale della elettricità, senza che una tale sentenza venisse avvalorata da esperienze di sorta. Questi dubbj, queste incertezze destarono in me il desiderio di esplorare con tutta la diligenza possibile il numero e la direzione delle correnti elettriche nella *vitis vinifera*.

Esplorata da prima la condizione normale in venti tronchi e tralci giovani che non avevano presentato sintomo di sorta d'infezione ne' loro rigogliosi grappoli e nella fisionomia delle vigorose verdeggianti loro foglie, riconobbi che nel midollo la corrente era *ascendente* di 70°, e nel parenchima era *discendente* di 6° crescenti; e che la trasversale era diretta dalla periferìa al centro con una deviazione di 40° crescenti.

Ma in due tronchi e giovani tralci, ch'erano infetti nei loro frutti e nelle loro foglie, ho trovate altramente disposte le correnti elettriche.

In uno rinvenni:

nel midollo la corrente *discendente* di 86°;
nel legno *discendente* di soli 6°;
nel parenchima *ascendente* di 3°.

Nel secondo tronco:

la corrente nel midollo fu *ascendente* di 56°;
nel legno *discendente* di 11°;
nel parenchima *ascendente* di 3° all'incirca.

Digitized by Google

Nel morbo adunque delle viti trovai alterato il regolare andamento delle correnti elettriche; secrezioni perciò ed umori anormali; anormale ancora l'organismo delle viti : non altrimenti che accade nell' organismo degli animali viventi. Ora i signori Michea ed Alvaro Reynoso trovarono la presenza dello zucchero nelle orine degli epilettici, che una volta si credeva esclusivo alle orine dei diabetici (*Comptes rendus*, Tom. XXXVI, pag. 230. Seance du 31 janvier 1853). In generale adunque l' organismo vivente , funzionando in un modo anormale, presenta prodotti ed edotti anormali che sono rivelati dal reometro magneto-elettrico. Esso diviene un vero microscopio, ed un reagente fisico il più squisito che abbia tuttavia la scienza, il quale apre il cammino al chimico ed al patologo a nuove investigazioni. Io trovo ora che il signor Camillo Aguillon domanda se la malattia delle viti provenga da un eccesso di vigore; e dimanda pure se si possano prevenirne gli effetti ommettendo il taglio della vite per un anno, provocando così una specie di malattia di languore, prodotta da un'alimentazione di tutti i suoi tralci. Questa idea fu suggerita ad Aguillon da una osservazione che fece a Malgue, terra situata presso Tolone, ove le viti che furono maltrattate dalla malattia nell'anno precedente, non potate nell'anno susseguente, hanno prodotto frutti superbi e in abbondanza. La vite incolta delle siepi e dei boschi non ha presentato ancora un tal morbo. Il sig. Guerin-Meneville pensa che questa malattia sia dovuta ad un movimento vitale troppo precipitato, ad uno stato di pletora cagionata probabilmente dagli inverni troppo miti, che da alcuni anni si sono succeduti, e che misero le forze della vite in azione ad epoche in cui dovevano riposare; che lo sviluppo del fungo è una conseguenza dello stato anormale della vite; che la malattia sembra non poter essere comunicata ad individui sani dalle sporule del fungo. Tra i diversi mezzi di preservazione proposti fino ad ora non ne vede alcuno che si possa dire *procédé cultural*, applicabile cioè in grande alla cultura delle viti. Invita gli agronomi e i dotti a continuare i saggi chimici o meccanici, a fare sperienze pratiche e scientifiche per mettersi sulla via di un qualche processo razionale che tuttavia manca alla scienza ed all'agronomia. Frattanto io farei un appello ai nostri cultori di eseguire sopra una scala più o meno grande il metodo proposto da Aguillon, *di non potare*, cioè , *parte di quelle viti che furono a preferenza in quest'anno maltrattate dalla malattia, che presentarono l'uva a preferenza guasta e deperita; e che parte di queste viti potate all' epoca in cui la linfa è in pieno movimento e le gemme ingrossate (le quali perciò verrebbero a perdere gran copia dell'umore nutritivo) portino i giovani loro tralci fruttiferi ripiegati*

Digitized by Google

verso del suolo, raccomandandoli al tronco della pianta, che serve di sostegno alla vite. Questo metodo semplice, e di nessun dispendio, come ho scritto nel *Raccoglitore* della società d' incoraggiamento nella provincia di Padova, anno II, mi venne suggerito dall' esperienza, la quale ha dimostrato che i bassi vigneti delle regioni settentrionali furono, se non preservati, certo meno danneggiati dei nostri (*Comptes rendus*, Tom. XXXV, pag. 322. Seance du 6 septembre 1852. – Tome XXXVI, pag. 151–152. Seance du 17 janvier 1853). Questa disposizione delle viti e questo metodo di cura debilitante, levando parte della chioma delle radici, sospendendo i concimi, la potatura, o protraendola all'epoca del pieno movimento della linfa, potranno per avventura prevenire o dimostrare l'accordo colle idee di una infiammazione, d'un eccesso di vitalità, e ristabilire l'equilibrio delle funzioni vitali delle viti. Non lasciamo nulla d'intentato, precipuamente ove non occorrono sacrifizj e dispendj che aggravino il colono ed il proprietario, e non peggiorino le condizioni delle concepite speranze per le future raccolte.

Per altri scrittori il morbo della vite sarebbe di debolezza o di languore, e quindi il trattamento terapeutico dovrebbe essere opposto a quello che abbiamo indicato. I nuovi risultamenti che sarà per rivelare nella prossima stagione la natura potranno solo decidere della verità delle pronunciate sentenze. Il reometro frattanto ci ha discoperto ch'esiste uno stato anormale nei succhi delle viti che portano grappoli ammalati od infetti.

§ XI.

Dello stato elettrico della terra relativamente a quello dei vegetabili. Nuovi studj del prof. Zantedeschi.

Becquerel scrisse, come abbiamo riferito al § II, che la terra essendo in comunicazione diretta e permanente co' vegetabili mediante le radici, deve partecipare al loro stato elettrico, risultante dalle elaborazioni diverse che avvengono nei tessuti. Ed avendo da' suoi esperimenti raccolto che il parenchima delle piante aveva un'elettricità negativa, e la terra un'elettricità positiva, conchiuse al principio generale che abbiamo riferito, che nell'atto della vegetazione, allorchè la germinazione è compiuta, la linfa ascendente che comunica col suolo con l'intermedio delle radici, gli comunica continuamente l'eccesso della elettricità positiva, della quale essa impossessasi nella sua reazione sul liquido ch' è nel parenchima corticale, mentre che questo liquido somministra all'aria coll'evaporazione acquosa un eccesso di elettricità nega-

Digitized by Google

tiva. Anche E. Wartmann annunziò avere trovata la corrente elettrica diretta dalla pianta al suolo, che rinvenne positiva rispetto a quella; e stabilì che lo stato elettrico del suolo, e verosimilmente ancora l'esalazione che si compie dagli organi proveduti di stomati, influiscano sulla elettricità degli strati atmosferici ambienti.

Secondo Becquerel pertanto la vegetazione opererebbe in direzione opposta alle cause che rendono ordinariamente l'aria positiva e la terra negativa; e, secondo E. Wartmann, l'esalazione verosimilmente, che si compie dagli organi proveduti di stomati, influirebbe sull'elettricità dell'aria circonfusa alle piante. Ma come influirebbe? In direzione opposta, o in direzione cospirante alle cause che rendono nel corso ordinario l'aria positiva, negativa la terra? Wartmann non lo dice.

Per me in quella vece questi fenomeni vogliono essere distinti dalle correnti assiali e trasversali, delle quali abbiamo detto. Sperimentando sopra molti pelargonj, tulipani, mammillarie, ho trovato che la corrente era diretta dalla pianta alla terra del vaso di 40 a 70 gradi; ma nella *Mammillaria polygona*, per esempio, nell'*angularis* ho trovato la corrente ascendente infiggendo i lancettoni di platino l'uno nella parte inferiore, e l'altro nella parte superiore della pianta. Lo stesso ho trovato pure nei pelargonj. Le piante adunque, oltre alle correnti elettriche longitudinali e trasversali, presentano ancora la elettricità propria dei poli disossidanti ed ossidanti, che sono le cime e le radici; per cui i vegetabili sono esseri bipolari come gli animali, formanti i primi apparati disossidanti, ed apparati ossidanti i secondi.

Lo stato opposto dell'atmosfera e della terra, come ho scritto nella mia *Memoria sulla necessità degli studj chimico-meteorologico-agrarj*, lo derivo da più generali cagioni. La terra coll'atmosfera viene a formare, secondochè io penso, un immenso elettromotore a circuito chiuso, costituito di solidi, liquidi e gas, del quale ora quello immaginato dal sig. Edmond Becquerel, emulo delle glorie paterne, sarebbe una ingegnosissima imitazione strappata dai segreti della natura (Adunanza del 28 e 29 novembre 1852 dell'imperiale regio istituto Veneto).

§. XII.

Dell'esistenza delle correnti elettriche dirette nei vegetabili. Conclusioni di Zantedeschi.

Becquerel dalle condizioni necessarie alla genesi delle correnti elettriche,

Digitized by Google

da lui riscontrate nei vegetabili, conchiuse alla possibilità di correnti vegeto-elettriche senza l'intermedio di lamine metalliche. L' elettricità positiva passando per le radici e la terra, od anche senza passare per questi due intermedj, camminerebbe dalla scorza alla midolla, e di là fino agli ultimi rami; e, secondo E. Wartmann, le correnti dei vegetabili formano probabilissimamente dei circuiti chiusi. Le estremità radicali da una parte e le terminazioni fogliacee dall'altra stabiliscono la continuità della corrente ascendente periferica colla discendente centrale. La simiglianza dello stato elettrico laterale del legno e della parte esteriore della corteccia, secondo Wartmann, può derivarsi da un'azione dei raggi midollari che conducono alla superficie una porzione della linfa ascendente, che così diluisce i suoi succhi esteriori discendenti.

Secondo Becquerel vi sarebbe una moltitudine di correnti parziali dirette dalla scorza al midollo, dall'esterno all'interno per tutta la lunghezza del vegetabile, prodotta dall'azione delle due linfe ascendente e parenchimatosa per l'intermedio dei tessuti trasversali; e, secondo E. Wartmann, non esisterebbero che le correnti ascendente periferica e discendente centrale con le derivate per la via dei raggi midollari. Queste dottrine da una parte sono improntate alle sistematiche de'fisiologi, e dall'altra ad esperienze troppo limitate. Noi vedemmo che le correnti elettriche assiali e trasversali non hanno quella costante direzione che presupposero questi due fisici. Ancor quì la natura fu prevenuta dalle ipotesi.

Io riconobbi sempre, fino dall' epoca in cui mi occupava delle correnti elettriche degli animali, prevenendo co'miei studj quelli dello stesso du Bois-Reymond, che l'*organismo vivente è una specie di pila a diaframma, composta di liquidi differenti*. Che debbano adunque circolare ancora nei vegetabili delle correnti elettriche è una conseguenza immediata e necessaria de'miei principj, e della pila organica da me presupposta negli esseri viventi; che poi queste correnti elettriche circolino a quella maniera che immaginò Becquerel, e che ha ripetuto Wartmann, non si può più ammettere dopo le mie esperienze sulle correnti assiali e sulle correnti trasversali. Vi sono sempre correnti rientranti; ma sono rientranti con direzioni diverse, secondo le diverse direzioni delle correnti longitudinali e delle correnti periferico-centrali.

La direzione costante ch'io riscontrai nella celebrazione delle nozze dei vegetabili è dallo stame al pistillo. Nell'ottobre del 1852 ho ripetuto le mie sperienze sopra varj individui di specie differenti, e la legge non mi è mai

Digitized by Google

fallita. Nel seguente prospetto sono indicate le specie e la grandezza della deviazione reometrica misurata dalla prima escursione.

Nicontiana chinensis	20° a 25°
Phlomis ferruginea.	6° a 8°
Cobaea scandens.	20°
Passiflora caerulea racemosa. . . .	8° a 10°
Datura arborea fl. pleno.	14°
Ipomaea insignis	6°
Fuchsie diverse.	3° a 5°.

§ XIII.

Degli effetti elettrici osservati nei tubercoli, nelle radici e nei frutti. Ricerche di E. Wartmann, di Becquerel e di Zantedeschi.

E. Wartmann riferì che nei frutti la direzione delle correnti assiali varia nella specie , e che le correnti laterali vanno nel maggior numero dei casi dalle parti superficiali agli organi più profondi che li rivestono. Egli però non riferì esperimento alcuno che dimostri in quali specie di frutti abbia determinata la direzione delle correnti assiali e delle correnti trasversali. Egli si colloca ancor quì sopra un campo indefinito. Becquerel in quella vece determina le specie e il metodo che ha seguito nelle sue sperienze. Noi lo seguiremo da vicino, per poterlo ancora seguir da vicino co' nostri esperimenti. Becquerel fece i suoi esperimenti sui *Pomi di terra*, sull'*Helianthus tuberosus*, sul *Tathyrus tuberosus*, sul *Tropaeolum tuberosum*, sull'*Ullucus tuberosus*, sulla *Carota*, e sulle *Barbabietole rosse e bianche*.

Preso un pomo di terra allungato, praticò in esso un *taglio trasversale* ed un *taglio longitudinale*. Nella *sezione trasversale* introdotto uno degli aghi galvanometrici, precedentemente riscaldati al rosso per depolarizzarli sotto l'epidermide, e l' altro nell' interno, egli vide manifestarsi *una corrente elettrica diretta in modo, che l'ago inserito sotto dell'epidermide prendeva un eccesso di elettricità positiva, e l'altro un eccesso di elettricità contraria.*

Secondo la *sezione longitudinale* introdotto da prima uno degli spilli sotto dell'epidermide all'uno de' capi, e l'altro nel mezzo del tubercolo , poi successivamente inserito in parti di più in più ravvicinate, trovò essere l' ago esterno sempre positivo rispetto all'altro, e di tanto di meno, quanto i due aghi sono più vicini al centro. Questi effetti , che sono gli stessi di quelli

Digitized by Google

indicati per la sezione trasversale, provano la differenza che v' ha nelle diverse parti d'un pomo di terra, che danno luogo a chimiche reazioni. Secondo Becquerel, il pomo di terra si comporta come il sistema corticale di un tronco legnoso. Fatte le medesime sperienze sull'*Helianthus tuberosus*, sul *Tathyrus tuberosus*, sulla *Carota*, ebbe i medesimi effetti elettrici. Essi furono inversi nel *Tropaeolum tuberosum* e nell'*Ullucus tuberosus*; e perciò, secondo Becquerel, si comportano come il sistema legnoso di un tronco dicotiledono.

Per ultimo instituiti gli esperimenti sulle barbabietole rosse e bianche, Becquerel rinvenne che si comportano come i tubercoli e le radici; ed avvisa essere probabile che tutti i frutti abbiano la stessa proprietà. Questi stessi esperimenti furono ancora ripetuti da me sopra varj tubercoli, radici e frutti. E per evitare ogni equivoco, io ho determinato da prima con tutta precisione la sezione assiale del pedicciuolo, o del cordone ombelicale alla base del frutto, o del tubercolo, e la sezione trasversale normale alla prima.

La corrente assiale interna fu diretta dal cordone ombelicale alla base nel pomo di terra, e la prima escursione dell'ago reometrico fu di 30°. E co' lancettoni infissi nell'epidermide la corrente fu ascendente, diretta cioè dalla base al cordone ombelicale con una deviazione di 20 gradi all'incirca. E nella direzione della sezione trasversale la corrente si manifestò diretta dal centro alla periferia. Il massimo della deviazione si ebbe con uno dei lancettoni infisso nel centro, e l'altro alla periferia nella epidermide. Essa deviò l'ago di 90° e più, da non potersi misurare; mentre con un intervallo minore fu di 65°. Fermo il lancettone nel centro, quello ch'era infisso nell' epidermide fu trasportato in uno strato più centrale.

Nella rapa e nel ravano la corrente assiale fu diretta dall'estremità delle radici alle foglie, ossia *ascendente*; e la corente trasversale camminava dall'esterno all'interno con una deviazione di 15° a 20° alla prima escursione, e di dieci gradi ad indice fisso. Egualmente ancora nella radice del cren, della cipolla, ec.

Nelle frutta del pero, pomo, cotogno, limone, zucca, la corrente assiale fu diretta dal picciuolo alla base, e la trasversale dalla corteccia al centro.

Digitized by Google

§. XIV.

Analisi delle chimiche cause che intervengono nella produzione degli effetti elettrici de'vegetabili.

Becquerel impiega un intiero paragrafo per comprovare che gli effetti elettrici osservati co'lancettoni di platino infissi nei diversi tessuti dei vegetabili sono dovuti a reazioni chimiche dei succhi eterogenei sovra gli spilli di platino. Io non nego l'influenza di tali reazioni, precipuamente sperimentando alla maniera che tenne il fisico francese. Dei veli esilissimi si possono formare alla superficie dei lancettoni; delle alterazioni ancora nella eterogeneità dei liquidi a contatto dell'aria atmosferica: e questi cangiamenti chimici sono sorgenti delle variazioni dell' elettrotismo dei corpi, e di susseguenti correnti elettriche. Ma io non posso ammettere con Becquerel, che le correnti vegetoelettriche sieno intieramente dovute ad azioni chimiche comuni. Nell'organismo vivente vi sono tutte le condizioni necessarie alla formazione di una pila, come ho esposto al §. XII. E nei contatti dei lancettoni co' liquidi può originarsi un elettrotismo contrario all'elettrotismo primitivo dell' organismo vivente: del che mi sono avveduto costantemente ne' mei esperimenti, nei quali però non ho riscontrata nè quella rapidità di decrescimento, nè la totale cessazione di corrente, nè il ritorno dell'ago presso a poco alla sua posizione ordinaria di equilibrio dopo dieci minuti. In uno de'miei esperimenti, nel quale la corrente assiale d'un pomo di terra spinse l' ago a 45°, dopo dieci minuti primi era tuttavia deviato di 10° nella medesima direzione: era egli retrocesso di 35°. In un altro pomo di terra la corrente assiale, misurata dalla prima escursione dell'ago, fu di 28°, e dopo 30 minuti primi la trovai di 3°. Estratti i lancettoni, ed immersi nell' acqua distillata, rinvenni una corrente in direzione contraria di 25°. In questo caso trovai che la ragione sufficiente dell' infievolimento della corrente originaria era la polarità contraria acquistata dagli scandagli di platino. In altro caso la corrente elettrica misurata dalla prima escursione fu di 35°; dopo 10 minuti la deviazione si ridusse a 7°; e dopo 50 secondi si ridusse a 2°. Esplorata la polarità dei lancettoni, la trovai in direzione opposta di 30° alla prima escursione. Debbo però confessare che talora gli spilli di platino estratti dai tessuti organici, e tuffati simultaneamente nell'acqua distillata, non diedero quasi indizio veruno di polarità e talvolta diedero origine ad una forte corrente diretta nel medesimo senso della primitiva. Questi fatti che cosa comprovano ? Che la superficie degli scandagli di platino viene coperta di veli liquidi, che ora li

Digitized by Google

polarizzano, ora li dispongono ad uno stato neutrale, ed ora in una condizione analoga a quelle che hanno nella prima introduzione nei tessuti vegetabili.

Tuttavia questi fatti dimostrano non essere vero in un modo assoluto quanto ha scritto il Becquerel :

« La cessazione della corrente è dovuta ad una polarizzazione degli spilli, » che da origine ad una corrente diretta in senso inverso alla prima, e che » distrugge per conseguente la sua azione; o ad una causa che dispare qual- » che tempo dopo l'introduzione degli aghi. Volete voi conoscere se gli stilli » sono polarizzati ? Bisogna estrarli allorquando la polarizzazione è presso- » chè nulla, ed immergerli nell' acqua distillata, per conoscere se v' abbia » corrente diretta in senso inverso alla prima. Ora niente di simile ha luogo, » e solo si osservano delle tracce della corrente primitiva. La corrente si è » adunque estinta da sè stessa, indipendentemente dalla polarizzazione. In » virtù di qual causa ? Noi ci studiamo di trovarla, se è possibile. »

« I due spilli essendo introdotti nel tubercolo, come fu detto precedentemente, si estraggono tutti e due nel medesimo tempo, ed immediatamente si tuffano nell'acqua distillata, e si genera così una corrente elettrica che fa deviare l'ago calamitato di 30 a 40 gradi nella medesima direzione della corrente primitiva. Questa esperienza comprova che l' effetto » elettrico è dovuto ai liquidi che bagnano i due lancettoni; liquidi che non » devono essere della medesima natura, senza di che l'effetto non potrebbe » aver luogo. Ma la questione non è ancora risolta: bisogna sapere se questi liquidi operino gli uni sugli altri sul metallo, e perchè la corrente non » abbia che una durata assai corta. Questa non persistenza della corrente » non può provenire che da un rapido miscuglio di liquidi, in mezzo dei quali » gli spilli si trovano ; o dalla cessazione delle azioni chimiche che hanno » luogo al contatto del platino e di questi liquidi, la natura dei quali è differente da quella della reazione che si opera durante il miscuglio di questi » ultimi. Proseguiamo l'analisi. »

» I lancettoni essendo introdotti nel tubercolo, come negli esperimenti » precedenti, si lascia il circuito aperto per cinque minuti; appresso lo si » chiude : l'ago è cacciato ad 80 ed anche 90°, e si arresta momentaneamente » verso i 60°; a poco a poco la deviazione diminuisce, e dopo 10 minuti » essa è ridotta a 4°. Allora si smuovono leggiermente in pari tempo i due » lanciettoni, senza estrarli dal tubercolo, e sopratutto senza produrre nuove perforazioni di cellule, a fine di non fare affluire sugli aghi dei nuovi liquidi.

Digitized by Google

» Si produce adunque un semplice cangiamento di contatto. L'ago calamitato » è slanciato tosto dai 65 ai 70 gradi nella stessa direzione di prima. Si ri- » prende l'esperimento lasciando il circuito chiuso per varie ore, ed anche per » 24 : si risveglia ancora una corrente, spostando leggiermente gli aghi di » platino. Ora, non essendovi polarizzazione, come ho dimostrato preceden- » temente, parebbe dunque che al contatto del platino e dei liquidi si ope- » rino delle reazioni chimiche, cagioni delle correnti elettriche, le quali cessano » a capo di un brevissimo tempo, e ricominciano tostochè lo sfregamento le- » va lo strato sommamente sottile d'ossido, o d'un prodotto qualunque che » siasi formato. »

» I lancettoni essendo al loro posto, e l'ago calamitato ricondotto pres- » sochè a zero, si estrae successivamente ciascuno dei lancettoni: da prima » quello che si trova infisso sotto dell' epidermide ; appresso l'altro. Nel pri- » mo caso l'ago estratto diviene negativo, da positivo che era al principio » dell'esperienza; nel secondo caso l'ago che fu nell'interno ritorna fortemente » negativo, com'era da principio. Questi risultamenti si spiegano facilmente » con due ipotesi:

I. » Ammettendo che il platino sia inegualmente intaccato dai liquidi che » lo circondano. Infatti, smuovendo di posto il primo ago, si opera un leggiero » sfregamento, che toglie i prodotti deposti sulla sua superficie; allora il metal- » lo è di nuovo intaccato, e diviene negativo, come accade in ogni metallo » allorchè si ossida. Se si sposti il secondo lancettone, si producono degli ef- » fetti simili ; ed egli deve riuscire negativo, come l'esperienza lo comprova. » In Chimica, ed è ben noto, non si ammette l'ossidazione del platino in que- » ste circostanze ; ma in elettro-chimica noi abbiamo molti esempj, i quali » dimostrano che questo metallo dà origine ad effetti elettrici, i quali non » possono spiegarsi che colla sua ossidazione. Allorchè non risulta alcun com- » posto apprezzabile alla vista col mezzo dei reattivi, niente si oppone a ciò, » che i succhi delle diverse parti dei vegetabili reagiscano più o meno sul » platino. Allorquando si pensa alla quantità di elettrico associato agli elemen- » ti dei corpi nelle combinazioni, e che divenendo libero nelle decomposizioni, » è così enorme da opprimere l'imaginazione, e non si deve provare ripugnanza » nell' ammettere che uno sviluppo di elettricità eccessivamente debole pro- » venga dalle reazioni che i mezzi ordinarj della Chimica non possono veri- » ficare. »

II. « La seconda spiegazione è ugualmente ammissibile nella mia Memoria » del novembre 1850. Io ho dimostrato (prosegue Becquerel) che allorquando

Digitized by Google

» uno spillo di platino, introdotto nel parenchima corticale di un tronco le-
» gnoso, fu estratto ed esposto all'aria per alcuni istanti ancora ricoperto di
» linfa parenchimatosa, questa prova una tale modificazione da parte dell'os-
» sigeno ambiente, che introducendo di nuovo lo spillo nella posizione ch'es-
» so occupa da prima, ne emergono effetti elettrici tali, che questo spillo ri-
» coperto di linfa alterata prende l'elettricità negativa. Ciò che accade in
» questa circostanza può essere applicato al caso attuale ammettendo che
» lo strato d'aria aderente al platino v'intervenga, e che gli effetti elettrici
» sieno assolutamente gli stessi. »

Passa quindi il celebre Elettricista francese ad esporre alcune sperienze che, al dire di lui, spargono della luce sopra le due spiegazioni che diede degli osservati fenomeni.

« Si prenda (egli scrive) un pomo di terra allungato d'un diametro di
» tre o quattro centimetri, al quale si taglia tutta la periferìa all' uno dei
» capi, sopra una lunghezza di due centimetri, in modo da non lasciare che
» la parte centrale d'uno spessore di un centimetro. Ora si tuffa l'estremità
» così preparata verticalmente nell'acqua distillata in modo che non tocchi
» che la parte centrale. Si fa in seguito un taglio trasversale all'altro capo.
» Le cose essendo così disposte, si tuffa uno degli spilli galvanometrici nel-
» l'aqua distillata, lungi dalla parte centrale denudata, e l'altro all'altro capo,
» sia nella parte centrale, sia sotto l'epidermide: in tutti e due questi casi
» l'ago in contatto coll'aqua distillata prende l'elettricità positiva. Non v'ha
» più allora incertezza intorno alla spiegazione dell'effetto prodotto. Questo
» effetto (conchiude Becquerel) risulta ben evidentemente dalla reazione del
» succo centrale sull'acqua distillata: reazione, durante la quale rende libera
» della elettricità positiva. »

« In luogo di togliere la periferia fino al centro, si limita a distaccare
» la epidermide, e si esperimenta alla maniera che si è esposto; vale a dire,
» che si tuffa l'estremità spoglia della sua epidermide nell'acqua: il risulta-
» mento è simile. Così la linfa che si trova presso dell'epidermide, e quella
» ch'è nel tessuto interiore, si comportano egualmente rispetto all'acqua di-
» stillata, poichè l'una e l'altra non hanno identicamente la medesima chi-
» mica composizione. »

Si possono ancora mettere in evidenza, giusta Becquerel, questi due effetti nel modo seguente:

« Dopo avere distaccata l'epidermide, si toglie della polpa con una la-
» mina di vetro dello spessore di alcuni millimetri, la si lava nell' acqua, e

Digitized by Google

» la si filtra. La soluzione, messa in contatto coll'acqua, rende questa posi-
» tiva. Preparando un'altra soluzione colla polpa interiore, si ottiene un si-
» mile risultamento. »

« In fine, se si riempiono due capsule, l'una della soluzione proveniente
» dalla polpa esteriore, l'altra dalla soluzione preparata colla polpa interiore,
» e che si facciano comunicare con una listerella di carta per fare agire
» l'una sull'altra, e s'immerge in ciascuna di loro uno dei lancettoni galva-
» nometrici, tosto si manifesta una corrente elettrica, la direzione della quale
» annunzia che nella reazione dei due liquidi l'uno sull'altro, il primo rende
» libera della elettricità positiva. »

Questo risultamento, secondo Becquerel, mette in evidenza l'effetto elettrico prodotto dalla reazione, le une sulle altre, delle linfe, di cui sono pieni zeppi i tessuti.

Nelle precedenti esperienze crede Becquerel che il platino che fu a contatto colla linfa non sia stato attaccato, od almeno che lo strato d'aria che aderisce alla sua superficie non intervenga nella produzione dei fenomeni.

« Ma egli è facile (prosegue Becquerel) mettersi in guardia contro que-
» sti due generi di azione; bisogna per questo fine procedere come segue:
» si prenda un pomo di terra lungo, avente la forma di un arco, a fine di
» poter prolungare le due estremità in due capsule; si toglie l' epidermide
» all'uno de'capi, e si leva tutta la parte periferica dell' altro in modo che
» non vi si lascia che la parte centrale d'una grossezza di un centimetro.
» Ciascun capo è appresso immerso in una capsula ripiena d'acqua distillata,
» e si chiude il circuito co'lancettoni di platino immersi nell'acqua. Tosto si
» palesa una corrente elettrica, la direzione della quale indica che l'acqua in
» contatto colla estremità alla quale fu detratta l'epidermide, prende l'elettri-
» cità positiva. Ora, come accade ancora lo stesso relativamente all'acqua, al-
» lorchè questa è in contatto con uno dei succhi del pomo di terra, si è in
» diritto d'inferire che gli effetti osservati nel tubercolo provengono da rea-
» zioni chimiche complesse, che devono essere analizzate prima di pronun-
» ciarsi sulle cause della loro produzione: è pure un argomento per non di-
» chiararsi troppo frettolosamente intorno all'ufficio che l'elettricità può disim-
» pegnare nelle funzioni organiche. »

« Si compiono delle modificazioni incessanti dall'esterno all'interno, in-
» cominciando dalla gemma che si nutre a spese dei succhi interni; d'onde
» emerge un movimento continuo di questi succhi, accompagnato da un can-
» giamento nella loro composizione. Durante questo movimento il pomo di

Digitized by Google

» terra si vuota, e termina col disparire. I fenomeni elettrici precedente-
» mente descritti mettono in chiaro questo stato di cose, poichè essi dimo-
» strano nel modo più evidente la eterogeneità dei succchi incominciando
» dall'epidermide, e andando fino al centro del tubercolo. »

« Egli è increscevole (continua Becquerel) che tutti questi fenomeni non
» possano essere misurati; ma v'ha una reale impossibilità di pervenirvi. Es-
» senzialmente variabili nella loro natura, perchè essi sono modificati a cia-
» scun istante dagli agenti esterni, e da altre cause che noi non possiamo
» apprezzare, soltanto la loro esistenza può essere comprovata; ed è tutta-
» via molto, perchè la Fisiologia giugne ben di rado a misurare gli effetti
» ch'ella osserva, tanto essi sono fugaci. »

Che che ne sia di ciò, Becquerel avvisa che i fatti registrati nella sua Memoria conducano a stabilire le seguenti conseguenze:

1.° « Gli effetti elettrici osservati nei tubercoli e nelle radici col mezzo
» degli spilli di platino mettono in evidenza l'eterogeneità dei succhi che si
» trovano nei tessuti dell'epidermide fino al centro; eterogeneità che sembra
» essere in rapporto colla costituzione organica. Questi effetti dimostrano an-
» cora che il pomo di terra e la maggior parte degli altri tubercoli, nel
» modo adottato di sperimentare, si comportano come il sistema corticale
» di un tronco legnoso: vale a dire, che la parte sotto l'epidermide è po-
» sitiva relativamente a tutte le altre, e le parti contigue rapporto alle parti
» centrali; e così di seguito fino al centro, ch'è eminentemente negativo. »

2.° « Alcuni tubercoli si comportano al contrario come il sistema legnoso
» d'un tronco dicotiledone: vale a dire, che la parte centrale è positiva rap-
» porto alle parti circondanti fino all'epidermide. »

3.° « Questi effetti hanno una durata assai corta, non a cagione della
» polarizzazione, ma in ragione delle reazioni chimiche, le quali cessano poco
» appresso l'inserzione degli aghi. »

4.° « Gli effetti elettrici contrarj, ottenuti smuovendo leggermente dal
» loro posto gli spilli, senza estrarli dal tubercolo, nè produrre delle nuove
» perforazioni, non possono ricevere spiegazione senonchè coll'ammettere che
» il platino sia intaccato durante il suo contatto co'succhi, od anco ch'essi
» provino delle modificazioni da parte dell'aria trasportata dai lancettoni. »

5.° « I differenti succhi nel loro contatto coll'acqua rendendola positiva,
» e il succo epidermico meno degli altri, ne segue che, immergendo i due
» capi d'un pomo di terra, di cui l'uno è spoglio della sua epidermide, e di
» cui l'altro non conserva più che la parte centrale del tubercolo, la parte

Digitized by Google

» periferica essendo stata tagliata via, si forma così una vera coppia vol-
» taica, la quale rende positiva l' acqua in contatto col capo spogliato della
» sua epidermide. »

6.° « L'effetto prodotto in contatto dell'acqua e dei succhi rende ragione
» dell'eccesso dell'elettricità negativa che possiedono i vegetabili d'ogni ge-
» nere, in confronto della terra che ha un eccesso di elettricità positiva. »

7.° « L' alterazione ineguale dei differenti succhi è resa sensibile non
» solamente col mezzo degli effetti elettrici, ma ancora esponendo all'aria le
» polpe ripiene di questi succhi. »

8.° « Infine gli effetti elettrici osservati sono talmente complessi, che
» bisogna bene guardarsi dal dedurre delle conseguenze sull'officio che può
» avere l'elettricità nelle funzioni organiche, e per conseguenza nei fenomeni
» della vita. »

« Si vede adunque (conchiude Becquerel) che nelle mie ricerche io con-
» sidero l'elettricità piuttosto come un effetto ad illustrare la Fisiologia, che
» come una prima causa dei fenomeni organici. »

Questo celebre Elettricista anche in questa sua seconda Memoria è condotto ad ammettere la teorìa chimico-elettrica; ma nello svilupparla non trovasi sempre conseguente a sè stesso. È la varietà dei fenomeni ch'egli riferisce, che lo ha sforzato a stabilire ora nella eterogeneità dei zucchi reazioni di corta durata; ed ora modificazioni nei medesimi da parte dell'aria trasportata dai lancettoni; ed ora ineguale alterazione nel platino, senza che sorga polarizzazione nel medesimo; ed ora con polarizzazione, come ho riferito al § I. Sembra che a queste diverse sentenze sia stato guidato dalla imperfezione de'suoi esperimenti e dalle sue vedute teoriche, nelle quali ha stabilito che non esista alcuna prova della certa esistenza delle correnti vegeto-elettriche. Io in quella vece nella serie de' miei esperimenti ho sempre riscontrato un accordo perfetto fra i principj e le conseguenze, ed ho potuto vedere la ragione delle varie deduzioni di Becquerel.

Gli esperimenti di Becquerel, riguardanti l'elettricità positiva dell'acqua a contatto co'varj succhi del pomo di terra, in quanto a direzione sono esattissimi; ma in quanto ad intensità diversificano di molto, secondochè si mette a contatto l'uno o l'altro capo del pomo di terra. L'ago che in alcuni esperimenti fu spinto a 19°, cangiando direzione fu cacciato fino a 40°. Di questa differenza non parla il Becquerel, la quale dimostra quanto nella scala dell'elettrotismo vari il succo dell'un capo in confronto dell'altro del pomo di terra; ma questo fenomeno di chimica reazione, di elettrotismo comune, non

Digitized by Google

è a confondersi colla corrente assiale e colla corrente equatoriale del pomo di terra. L' acqua è sempre positiva, sebbenc in grado differente, come ho detto, comunque sia a contatto o colla parte comunicante col cordone ombelicale, o colla base del tubercolo, od anco colla sua parte equatoriale; ma infissi i lancettoni di platino nella direzione assiale ed equatoriale del tubercolo, come ho riferito al § XIII. di questa Memoria, ho trovato correnti rientranti dirette dall'ombelico alla base nell'asse, dalla base all'ombelico alla periferia, e dal centro alla periferia nella direzione equatoriale o trasversale.

Da' miei esperimenti pertanto io credo poter inferire le seguenti illazioni;

I. Pienamente convengo con Becquerel, che gli effetti elettrici osservati nei tubercoli e nelle radici col mezzo degli aghi di platino mettono in evidenza l' eterogeneità dei succhi che si trovano nei varj tessuti formanti la compagine organica; ma non convengo coll'Elettricista francese nel parallelo ch'egli stabilisce fra gli effetti elettrici dei tubercoli e quelli del sistema corticale e legnoso di un tronco dicotiledone. Io trovai nei tubercoli e nelle radici quello stesso fondamento di distinzione (§ XIII.) che riscontrai nei tronchi, ne'fusti e negli stipiti de'vegetabili, come ho esposto al § VIII. Vi sono vegetali a corrente trasversale *centripeta* ed a corrente *centrifuga* tanto nei tronchi, ne'fusti e negli stipiti, che nei bulbi e nelle radici.

II. Questi effetti elettrici non sono di una durata così corta, come li ha rappresentati Becquerel; decrescono bensì con una rapidità sensibilissima, senza che però intieramente si estinguano anche in capo a molte ore, come p. e. a 12 ore. Per convincersi di questo effetto basta da prima mettere a zero gradi l' ago, ed appresso tener chiuso il circolo per quell' intervallo di tempo nel quale si vuole assicurarsi del residuo della deviazione galvanometrica. Per me il decrescimento non è dovuto ad estinguimento di chimiche reazioni, come pensa Becquerel, od a modificazioni dei succhi prodotta dal contatto dell'aria introdotta dai lancettoni; ma da polarità dei medesimi, che ora persistono nell'estrazione, ed ora se ne spogliano. Si tratta di veli esilissimi di materia eterogenea, che ora possono rimanere aderenti, ed ora cedere per l' attrito prodotto nell' estrazione degli spilli di platino dai tessuti organici.

III. Io sono della sentenza di Becquerel, che i differenti succhi col loro contatto con l'acqua formino una vera coppia voltaica; con questa differenza però, che l'acqua sia positiva non solo a contatto col capo spoglio di epidermide, come scrive l'Elettricista francese, ma anche a contatto con qualsivo-

Digitized by Google

glia parte del pomo di terra coperto della sua epidermide. La sola differenza che riscontrai è d'intensità.

IV. Trovo interessantissimo di registrare, come ha avvertito Becquerel, che l'acqua è sempre positiva a contatto dei differenti succhi vegetabili. È questo, a parer mio, un nuovo carattere chimico-elettrico che contradistingue l'ossido d'idrogeno dagli umori dei vegetabili, e che stabilisce una legge universale nella economia della vita delle piante, recando le sostanze ossigenate al polo positivo delle spongiole, per essere disossigenate nell'organismo vivente del vegetabile.

V. La costanza della direzione delle correnti assiali e trasversali nello stato fisiologico delle piante dimostra la costanza di quelle leggi che presiedono alla vita organico-vegetabile; leggi che vengono invertite o sospese nella condizione patologica delle piante, o tolte che sieno al dominio della vita.

VI. Nell' originaria eterogeneità embrionale risiede la base o il fondamento dell'elettrotismo vitale; e nell'effetto dell' elettrotismo, avvalorato da impulsi esteriori, lo sviluppo fisiologico: così l' elettrico è un effetto della eterogeneità dell' organismo, e l'organismo embrionale germina e germoglia stimolato dalla forza elettrica; così l'effetto dell'organismo diviene alla sua volta causa del suo sviluppo-ulteriore.

VII. Secondo Becquerel, gli osservati effetti elettrici sono talmente complessi, che bisogna stare bene in guardia dal dedurre conseguenze intorno all' ufficio che compie l' elettrico nelle funzioni organiche, e per conseguenza nei fenomeni della vita. Questa incertezza dell'Elettricista francese derivò da questo, che nelle sue considerazioni filosofiche non s' inalzò al fondamento della vita, al primo rudimento della cellula embrionale, che riceve l'impulso elettro-vitale automatico dall'atto della fecondazione, come ho esposto nella mia prima Memoria. Di quì l'eterogeneità e lo sviluppo della vita organico-vegetativa; l'atto dell'Onnipotente, che fu commesso nel tempo all'organismo dei viventi, la perpetuità delle successive plasmazioni, o delle generazioni degli esseri che si succedono.

VIII. Becquerel conchiude la sua Memoria dicendo: « Si vede adunque » che nelle mie ricerche considero l'elettricità piuttosto come un effetto ten- » dente a chiarire la fisiologia, che come una causa prima dei fenomeni or- » ganici; e sopratutto a far conoscere la differenza di composizione dei li- » quidi racchiusi nei tessuti delle radici, dei tubercoli, dei tronchi, delle fo- » glie, dei frutti, ec.; come ancora i cangiamenti che provano in contatto

Digitized by Google

» dell'aria. » Becquerel nelle sue ricerche non è uscito dai limiti delle dottrine comuni chimico-elettriche, delle reazioni dei liquidi differenti in contatto co' lancettoni di platino; e a queste reazioni Donné ha riferito i suoi esperimenti fatti da alcuni anni sull'uomo e sui frutti. Nè Donné, nè Becquerel hanno mai argomentato di sciogliere la questione delle correnti derivate come prova dell'esistenza negli organismi di altre correnti che intervengano nelle funzioni vitali; anzi egli afferma espressamente: *Or, jusqu'ici, rien n'autorise à tirer une semblable induction*; sebbene in qualche luogo abbia adoperato l'espressione di *corrente derivata*.

In tutte le mie ricerche sugli animali e sui vegetabili non ho mai proceduto dall' idea delle correnti derivate per argomentare l'esistenza di correnti originarie negli organismi, come suolsi sperimentare sulle correnti elettriche del filo congiuntivo dell'apparato voltaico; ma dalle sole azioni dei liquidi organici sui lancettoni di platino ho dedotto la loro eterogeneità in punti perfino quasi contigui; e dalla eterogeneità dei liquidi da cellula a cellula ho conchiuso al fondamento dell' esistenza di correnti elettriche rientranti che intervengono nelle funzioni vitali; e perciò le ho chiamate *correnti elettro-vitali*. Non è adunque ch'io abbia rivendicato a me stesso la priorità della produzione di effetti elettrici nelle condizioni generali, come sembra volermi attribuire Becquerel, dell'impiego di lancettoni di platino introdotti in diversi organi: questo è un fatto, del quale altri Fisici vantano la priorità sullo stesso Donné. È il modo speciale di sperimentare ch'io ho rivendicato a me stesso; è la relazione ch'io dedussi tra gli effetti osservati e la costituzione organica de'corpi, e le modificazioni che questi effetti provano allorchè si altera l' organismo, o viene tolto al dominio della vita. È sopra di queste vedute, di questi esperimenti elettro-vitali, ch'io ho sempre insistito prima di ogni altro fisico, e dei quali ho reclamata la priorità innanzi all'Istituto di Francia. Il sunto della mia prima Memoria fu publicato nel Volume XXIII. delle Memorie dell'Accademia delle Scienze, quale fu stampato negli Atti dell'I. R. Istituto Veneto. Quest'atto di giustizia e quest'onore a me basta. È da questo sunto, e molto più chiaramente dalla mia prima Memoria originale, che si vede ch' io volli entrare nei penetrali della natura, senza lacerazione dell'organismo, per la via della rottura delle antere, dell'infondibolo, del pistillo, per coglierla nell'atto che dava opera alla fecondazione, che veniva jaculato il polline fecondatore. Ho voluto verificare l' esistenza delle correnti elettriche sotto l'influenza la più energica dell'esercizio della vita. Sia pure reazione delle materie pollinee sugli scandagli di platino:

Digitized by Google

sarà sempre una reazione che avviene sotto l'esercizio della vita; e l'esaltamento della reazione rivelerà sempre l'esaltamento dell'esercizio vitale o per intensità di forze, o per copia di materia, od eterogeneità della medesima. Paleserà sempre che l'esercizio della vita si accompagna con movimenti molecolari, ed i movimenti molecolari colla manifestazione di ciò che diciamo *elettrico*. E in questo consiste un legame ch'esiste fra l'elettricità e la fisiologia, fra l'elettricità e l'economia della vita; l'elettricità che accompagna la plasmazione, lo sviluppo dell'organismo, il dispendio automatico e volontario di forze con dispendio di elettricità, come ho dimostrato fino dal 1840 (*Bulletin de l'Académie Royale de Bruxelles*, Tom. VII. n.° 8) sperimentando sopra gli animali a sangue caldo; ed insistendo susseguentemente fino al 1852. Per cui nella seduta del 4 Ottobre p.° p.° innanzi all'Accademia delle Scienze io poneva fine alle mie *Nuove esperienze sull'elettricità animale* dicendo: « Laissant à la Chimie organique le soin de s' occuper des phénomènes, de » synthèse ou d'analyse qui peuvent se produire dans l' acte de la contra- » ction musculaire, nous nous bornerons à énoncer comme bien établie au- » jourd'hui, par nos nombreuses expériences, la proposition suivante:

« L'exhaustion de la force nervoso-musculaire correspond toujours à une » exhaustion de l'électricité, et réciproquement le retour des forces s' ac- » compagne d'une réproduction d' électricité » (*Comptes rendus*, pag. 481, Tom. XXXV. n.° 14).

Ma intorno a questo argomento della elettricità animale io verrò a dire in altro mio scritto, allorchè sarò posseditore di mezzi migliori.

Astronomia. — *Nuove ricerche sul calore del sole e sulla struttura della penombra nelle macchie solari. Nota* Del P. Angelo Secchi.

Mi permetterà l'accademia che le comunichi gli ultimi risultati ottenuti da me sul calore solare nel giorno 29 del pp. marzo, il solo che siasi mostrato bello nelle vicinanze dell'Equinozio. Trascrivo qui appresso i numeri quali li ho ottenuti nelle mie esperienze. Da essi risulta a colpo d' occhio che la curva delle intensità delle temperature è ritornata qual' era l' anno scorso in questa stagione, cioè col massimo sopra il centro, mentre come già conosce l' Accademia, in settembre era sotto al centro, e nel mese di

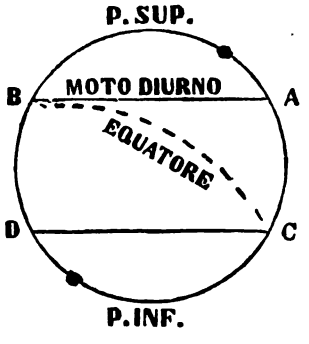
Digitized by Google

luglio ed agosto era simmetrica sensibilmente o almeno era incerto da qual parte pendesse. Sicchè pare che l'ipotesi di una più elevata temperatura all'equatore solare sia abbastanza confermata non sarei tornato su questo punto se non avessi veduto nel fascicolo de'conti resi dell'Accademia di Francia 27 Dicembre 1852 desiderato che si confermasse ciò che io avea già trovato esser vero nel settembre del medesimo anno. Osservo poi che quanto ivi si dice che i due punti opposti del disco che si esplorano sono simmetricamente collocati rapporto all'equatore solare ciò ha bisogno di qualche spiegazione, non essendo vero altro che quando si esplorano i punti veramente estremi e giometrici del disco solare. Ora i punti che si possono usare sono molto interiore e la distanza angolare eliografica dal centro del disco non può superare i 70, onde i due punti non disteranno mai più di 140 tra di loro e quindi non saranno mai simmetricamente collocati rapporto all'Equatore solare altro che quando il circolo massimo di questo astro passa pel centro del disco apparente. Del resto le osservazioni del settembre, quelle del marzo p. p. e molte anche di quelle del marzo dell' anno scorso mostrano che la parte dell' orlo che è più vicina al polo nord è un poco più calda dell' altra.

Quadro delle osservazioni del giorno 29 *Marzo* 1853.

Punto zero dell' istrumento a —	1°. 7	
Centro 1ª Serie +	8. 5	2ª + 8. 4
$^1/_4$ del Diametro sopra il centro. . .	7. 8	7. 9
Orlo presso il polo superiore	5. 5	5. 8
$^1/_4$ Sotto il centro	7. 3	7. 4
Orlo presso il polo inf.	4. 8	5. 1

	Sulle corde	*Estremità*		
	(*a*)	(*b*)	(*c*)	(*d*)
1ª Serie +	5. 8	6. 3	6. 2	6. 0
2ª	5. 6	6. 2	5. 8	5. 6
3ª	5. 8	6. 5	5. 3	5. 2



Un esame continuato di tutto l'orlo solare non può intraprendersi

Digitized by Google

perchè esige troppo tempo e bisogna contentarsi di esplorarne pochi punti nel minor tempo possibile.

Le ricerche sul calor solare, mi hanno condotto naturalmente a fare qualche attenzione alle macchie che si presentavano durante le mie esperienze, non solo per esplorarne la temperatura, cui ho trovato decisamente inferiore al resto, ma anche per esaminarne otticamente la loro struttura. Se non che dopo tanti celebri astronomi che se ne sono occupati, con assai poderosi strumenti, e con successo molto mediocre in proporzione della fatica e dello studio fatto, vi era poco da sperare che io con mezzi molto inferiori potessi avere miglior fortuna. Ma nel decorso di queste osservazioni fatte più per curiosità che per altro, venne annunziata la bella scoperta fatta dal Sig. Dawes distinto astronomo inglese, intorno ad un nuovo metodo da lui trovato per osservare il sole, usando il quale egli avea già veduto diverse cose nuove, ed importanti. Entrai quindi in isperanza di potere ancor io ottenere buoni risultati dal nostro strumento, il quale benchè di forza inferiore al suo, ha però il vantaggio di essere in un clima più puro; e credo pi non essere stato deluso nelle mie speranze. Ecco in che consiste la modificazione introdotta dal Sig. Dawes nelle osservazioni solari.

È noto che per osservare il sole coi telescopi, si usa porre avanti alla lente oculare un vetro colorito assai fosco per estinguere la luce troppo viva dell'astro (*): ora usando tali vetri, detti offuscanti o elioscopii, coi grandi cannocchiali, appena è mai che essi non scoppino pel gran calore che concepiscono, onde per evitare ciò è mestieri restringere l'apertura, e così privarsi di uno de'vantaggi principali dello strumento. Il Sig. Dawes ha pensato di porre il diaframma non avanti all'obiettivo, ma avanti all'oculare, e precisamente nel foco comune delle lenti, ove dagli astronomi si sogliono mettere i fili de'micrometri. Questo diaframma consiste in una piastrina forata con un piccolissimo foro da 0, 05 a 0, 001 di pollice; la piastra egli l'ha foderata d'avorio dalla parte rivolta al sole, onde pel suo candore riflettendo i raggi meno si riscaldi.

Applicando così il diaframma all'oculare, oltre il vantaggio di poter godere dell'immagine formata da tutto l'obiettivo, ve ne è un'altro, cioè di restringere assai il campo di vista del cannocchiale e togliere con ciò dall'oc-

(*) I molti lavori del P. Scheiner sulle macchie solari si devono in gran parte ad un pezzo di vetro turchino che egli possedeva, e che collocava davanti all'obiettivo. Senza ciò le osservazioni non si potevano fare che presso la sera, o a sole mezzo coperto da nubi, e anche col pericolo della perdita della vista, come in fatti successe al Galileo.

Digitized by Google

chio dell' osservatore una gran massa di luce che lo impedisce dal ben distinguere gli oggetti difficili. Questo metodo è usato anche in altre osservazioni; p. e. il P. Devico a fine di vedere i debolissimi satelliti di Saturno, usava coprire il pianeta con una laminetta metallica. Il piccolo apparatino del Sig. Dawes ha dunque un pregio speciale, e doveva sperarsene gran successo nelle osservazioni di questa specie (*).

La maniera che io ho trovato più semplice per la costruzione di questo diaframma, è stata quella di fare una serie di piccoli fori di vario diametro in un cartoncino bianco, quale serve pei biglietti da visita, che essendo molto liscio e coperto di biacca può stare esposto per molte ore ai raggi solari concentrati nel foco dell'obiettivo di Cauchoix di 6 pollici di apertura, senza bruciare, e nè anche riscaldarsi gran fatto. A questo espediente del Sig. Dawes ho congiunto l'uso di un offuscante speciale composto di due prismi di cristallo uno azzurro e l' altro bianco congiunti insieme, e formanti un sol pezzo a facce parallele, che spingendosi più o meno avanti nella sua incassatura, l'occhio ammette quella intensità di luce, che meglio conviene alla distinzione degli oggetti difficili. Questo prisma è molto comodo ma non indispensabile. Per compiere questo cenno sul modo di osservare, dirò che per la piccolezza del campo a cui così riducesi l'oculare, si richiede più fatica nell'osservare cogli strumenti ordinari, ma che cemodissime riescono tali ricerche coi montanti equatoriali. Prima di venire ora ai risultati ottenuti dalle mie osservazioni, ricorderò alcuni fatti notissimi agli astronomi intorno alla struttura delle macchie solari.

Quando si guarda una macchia solare di qualche estensione essa trovasi *ordinariamente* composta di due parti, l'una più oscura, e sensibilmente nera, che dicesi nucleo, e l' altra di una intensità di luce intermedia tra il nero del nucleo e il fondo risplendente del sole, che dicesi penombra.

Il nucleo è sempre separato dalla penombra per una linea decisa di confine, e la penombra pure è separata dal fondo luminoso (o come dicono fotosfera) da un limite deciso e assoluto, senza percettibile sfumatura. Rare volte apparisce la macchia senza la penombra. In generale poi il contorno della penombra segue quello del nucleo. Questa circostanza del limite tagliente che separa le varie parti della macchia, è stato sempre uno dei punti più difficili a spiegarsi, e contro cui siccome a scoglio sono venute a infrangersi quasi tutte le teorie proposte.

(*) V. Monthly notices of the R. A. S. april. 7. 1852. Vol. XII. pag. 167.

Digitized by Google

Fino dal settembre dello scorso anno io mi rivolsi a ricercare se col nuovo metodo di osservare il sole io avessi potuto riconoscere meglio la struttura delle macchie, e favorito in ciò da una gran copia che si presentarono in quel tempo, riconobbi che la disposizione della materia solare attorno alle macchie, allora esistenti, era ben lontana dall'essere uniforme. La moltitudine delle facole fuori del limite della penombra, ma ad esso vicinissime, era grandissima, e molto più copiosa che nelle altre parti del disco; sicchè poteva concludersi che la perturbazione nell'atmosfera solare che produceva le macchie propagavasi a grande distanza da esse. Queste facole non erano visibili altro che col piccolo diaframma. Le macchie però allora osservate erano di quelle in cui predominava una gran quantità di nuclei, carattere quasi comune di quelle che stanno per isvanire.

Io stava intanto in aspettazione di altre macchie per vedere qualche altra novità, specialmente in quelle che erano formate di fresco, e che d'ordinario sono più o meno circolari.

Sul finire dell'anno scorso, e al cominciar dell'attuale, furono altresì copiose le macchie, e di varie specie, e alcune di queste furono potute seguire per quasi tutto il tempo che restarono sull'emisfero a noi rivolto. Senza star qui a produrre i registri che conservansi all'osservatorio, nè a descrivere per minuto le singole osservazioni, il che non potrebbe farsi senza molti disegni, ridurrò a pochi articoli i punti principali degni di considerazione.

1.° La penombra delle macchie che veduta con deboli ingrandimenti e al modo ordinario appare di tinta uniforme, veduta col piccolo diaframma, e con ingrandimenti di 300 a 400 volte, apparisce sempre di una struttura più o meno radiata. I raggi che la compongono sono curvilinei ed irregolarissimi, ma tutti convergenti al centro del nucleo. Essi lasciano tra di loro intervalli neri più o meno larghi, e giustamente possono paragonarsi ad una moltitudine di minutissime correnti, che separate una dall' altra sembrano confluire in un fondo comune (*).

2.° Ciascun raggio, o corrente isolata considerata da sè, ha una intensità luminosa eguale a quella della fotosfera da cui si stacca. Il contorno del nucleo non è mai una linea continua: ma oltre il contorno generale poligonale, quale scorgesi coi deboli ingrandimenti, veggonsi i singoli lati del suo contorno

(*) Benchè queste correnti le diciamo minutissime bisogna però ricordarci che nel sole l'arco di un minuto occupa una estensione lineare di 27500 miglia romane, il che dà quasi 46 miglia per secondo: ora un tenuissimo filo di ragno sottende da 2 a 3″ di arco, e le correnti talora sono più larghe di questa ultima estensione.

Digitized by Google

tutti addentellati minutissimamente; questi quasi dentelli sono formati dalle testate delle correnti, e seguendo il loro corso su per la penombra fino al limite superiore, trovasi che a ciascun di essi nel nucleo, d'ordinario ne corrisponde un altro, benchè men deciso nel confine, tra la penombra e la fotosfera. Alcuni di questi raggi più larghi degli altri si stendono talora attraverso il nucleo, e sembrano dividerlo in due o più parti. Questo è il caso in cui i nuclei appariscono senza penombra di sorte alcuna nei mediocri strumenti.

3.° Ove più correnti o raggi si incrociano nella penombra stessa, ivi cresce la luce, e diviene eguale in intensità al resto del sole.

4.° Nelle penombre molto estese quali sono quelle che seguono come code i nuclei delle macchie che stanno per svanire, i raggi sono moltissimo irregolari, e si intrecciano in mille guise indescrivibili. Non saprei come meglio darne una idea che paragonandole alle onde marine come si dipingono dai pittori, che usano disegnarle con una serie di linee serpeggianti che corrono parallele per qualche spazio, e poi tutte ad un tratto confondendosi insieme vengono a formare l'arricciatura del flutto.

Questa struttura radiata della penombra non è del tutto nuova, ne parla il celebre Signor Iohn Herschel nelle sue osservazioni del Capo (*), soggiungendo che tale apparenza è frequente nelle figure di *Pastoroff*, che molto si è occupato di tali ricerche. Pare però che gli astronomi e i fisici vi abbiano fatto poca attenzione, e la considerassero come un caso eccezionale, nè siano mai entrati nei dettagli indicati qui sopra. Nè fa meraviglia; perchè essi sono difficili a vedersi col modo di osservare finora usato, tranne nel caso de'raggi più marcati e grossi. Esigono anche uno stato di atmosfera terrestre assai tranquilla, e certa pratica di osservare, che consiste specialmente in guardare l'oggetto senza tensione dell'occhio. Questa struttura della penombra è però di sommo rilievo per arrivare un giorno a conoscere qualche cosa sulla natura della fotosfera solare. Il fatto che i raggi formanti la penombra veggonsi spiccare dalla parte luminosa del sole, e scorrere verso il nucleo *conservando la stessa intensità luminosa* della massa da cui si staccano, prova che la penombra non è formata di sostanza differente dal resto della fotosfera; ma che il minore splendore che essa ha, deriva principalmente dal trovarsi in essa misti spazi chiari od oscuri, e dall'esser ivi la materia incandescente divisa in varie correnti. Se con minori telescopii, o anche coi grandi, ma

(*) Results of the observations of the Cape of Good Hope p. 432.

Digitized by Google

guardando coll'usato metodo in cui l'occhio resta abbacinato dalla luce del resto del campo, noi vediamo la penombra di una tinta uniforme; è questo un fenomeno simile a quello che accade guardando a distanza una incisione a bulino, nella quale i tratti neri e bianchi misti insieme formano una tinta o sfumatura intermedia, tra il bianco della carta e il nero dell'inchiostro.

È noto che le grandi macchie al principio della loro apparizione sono d'ordinario pressochè circolari. Spesso allora veggonsi come punti neri o pori in cui la penombra è appena distinguibile. Questo poro si allarga di mano in mano, e apparisce decisamente la penombra, e in questa fase è più perfetto che in ogni altra epoca il parallelismo tra il contorno del nucleo e quello della penombra. Col piccolo diaframma possono vedersi le varie correnti staccatesi dalle parti che sono le più prominenti nel contorno della penombra, avanzarsi bene avanti nel nucleo, e talora due di queste da parti opposte congiungersi insieme, e separarlo in due. Ma quando la macchia ha durato così per qualche tempo, essa si guasta e cessa in gran parte il parallelismo tra i due contorni: la penombra è in generale più ristretta verso quella parte, che dicesi *precedente* nel moto diurno, e più allungata sulla *seguente*. Nella regione *seguente* soprattutto si manifestano que'gruppi di crespe, che tanto rassomigliano ai flutti di un mare burrascoso (*). Questi fatti provano che non si deve attribuire la penombra ad una seconda atmosfera inferiore alla fotosfera, che divenga a noi visibile quando questa si squarcia, come proponeva W. Herschel (**).

Nella macchia osservata agli ultimi di decembre dell' anno scorso e ai primi di gennaio del corrente, fui molto sorpreso da una apparenza per me allora nuova, ma che poscia ho veduto più volte riprodotta nelle belle figure date da Herschel nell'opera precitata. Veduta in confuso quella gran macchia pareva avere tre o quattro nuclei, ma meglio analizzata col piccolo diaframma essa appariva avere in realtà un solo nucleo principale, ma questo attraversato come da una gran corrente che lo divideva in due: oltre questa vi era un'altro come gran nastro di fuoco che a guisa di cerchio quasi completo si stendeva sopra una parte del nucleo e attraverso la corrente precedente: pareva appunto di vedere uno de'grandi crateri lunari in cui fosse illuminata poco più che la metà della corona di montagne che ne formano

(*) V. le figure dell'opera di Herschell sopra citata: esse contengono varii casi di queste macchie. Di là può concludersi che in mezzo a tante irregolarità, pure vi sono molte leggi che non tarderanno gran fatto ad essere riconosciute.

(**) V. Outlines of Astronomy n. 389.

Digitized by Google

il ciglio. Tale apparenza durò poco più di 2 ore. Dopo di che guastossi la regolarità della forma, e ne'giorni seguenti la macchia perdette ogni carattere di regolarità.

Confesso che al primo vedere questa corrente di fuoco attraversata dall'altra come da un arco, fui fortemente indotto a dubitare se esse erano realmente nel medesimo piano: però l'apparenza del rilievo che si ha sugli oggetti veduti coi cannocchiali, è troppo spesso illusoria per potere somministrare fondamento di realtà alcuna (*); ciò non ostante io credo cosa importante che si cerchi di comprovare con l'aiuto de'principii di prospettiva, se mai le apparenze di archi siano tali da far credere che le varie correnti non siano nel medesimo piano. Se la materia della fotosfera è gassosa come crede provato il Signor Arago colle sue ingegnose sperienze, nulla è più facile ad intendersi; ma se non lo è, allora riuscirebbe più difficile.

Quantunque l' astronomo debba occuparsi a preferenza di descrivere i fatti, anzichè di cercare le teorìe, pure in questo caso è assai difficile disgiungere gli uni dall'altra, e dopo aver richiamato alla attenzione de'fisici i fatti che se non sono al tutto nuovi, non erano però stati mai contemplati sotto il loro vero punto di vista, mi sia permesso di richiamare altresì alla vita una opinione proposta molti anni sono dall'astronomo Wilson, per ispiegare la penombra delle macchie solari, ma creduta da alcuni impossibile a sostenersi.

Questo astronomo in una memoria inserita nel tomo LXIV parte I delle Transaz. filosofiche per l'anno 1774, prova ad evidenza che *le macchie solari sono cavità nella superficie solare.* A questo fatto, che è impossibile contraddire ogli soggiunge; che molto probabilmente la penombra non consiste in altro, che nelle pareti inclinate di queste cavità, e che essa è formata dalla materia stessa dell'inviluppo luminoso che scorre a riempire il voto formatosi in esso dalla causa che vi produsse la macchia. Egli porta a questo proposito il fatto osservato, che il contorno della penombra segue bensì quello del nucleo, ma in modo che i suoi angoli sono molto più rotondati che non

(*) Come esempi di queste illusioni citeremo il fatto delle lettere che scolpite ed incavate in un marmo veduto col cannocchiale astronomico spesso appariscono rilevate; e l'altro fenomeno più comune ancora, e che non può corregersi colla riflessione della mente in modo alcuno, cioè che le prospettive degli oggetti terrestri veduti nel cannocchiale, che pure raddrizza, appaiono rovesciate; cioè che la parte più vicina all'osservatore di due linee parallele pare più stretta, e la più lontana più larga, mentre ad occhio nudo e secondo le leggi di prospettiva dovrebbe essere il contrario. Questo fenomeno è poco conosciuto dai fisici, e non so che ne sia stata data spiegazione alcuna.

Digitized by Google

quelli del nucleo stesso: che anzi una volta avendo osservato un nucleo spezzarsi in due, il contorno della penombra non si chiuse facendo un angolo il cui vertice fosse rivolto al nucleo, ma invece si conformò in modo, che esso rivolgeva a questo la sua apertura, quasi indicar volesse, che la materia luminosa per correre a riempire il nucleo si era avvallata lateralmente, ed allargata la penombra in quella direzione. Altre prove della sua ipotesi possono vedersi nella sua memoria che meriterebbe esser tutta qui riprodotta. Ma contro questa ingegnosa ipotesi militava sempre una forte obiezione: come mai la sola inclinazione de'fianchi della cavità potesse produrre una diminuzione così grande di luce, che secondo i risultamenti fotometrici di Herschell è circa della metà? Non appariva possibile che una semplice differenza di livello nelle parti della fotosfera potessero produrre tale effetto. L'obiezione è forte, ed egli stesso se la propone, ma non ne dà valevole soluzione. La forza de'suoi strumenti era incapace di mostrargli la vera struttura della penombra. Egli la supponeva di una struttura uniforme, e noi abbiamo veduto che essa non è tale: ove è penombra ivi è discontinuità, e il nucleo nero visibile senza interruzioni nel centro della macchia, è pure visibile tra gli interstizi lasciati dalle correnti di materia luminosa che scorrono a riempirne la cavità, e la mescolanza di questi tratti chiari ed oscuri produce la penombra. Questo è puro fatto, così pare a me che resti tolta di mezzo la grande obiezione fatta alla teoria di Wilson. Oltre di ciò possiamo aggiungiungere che se pure alcuni di tali raggi sembrassero talora meno luminosi della fotosfera ciò potrebbe nascere da più cause 1.° perchè essi potrebbero essere composti di altri filamenti minutissimi a noi indiscernibili. 2.° Perchè trovandosi in essi più assottigliata la materia luminosa, se essa ha qualche grado di trasparenza può lasciare vedere attraverso di se il nucleo oscuro. 3.° Perchè essendo le macchie cavità, esse trovansi sottoposte ad uno strato di atmosfera solare più profondo, che per la sua densità può molto indebolire la loro luce, e infatti sappiamo quanto questa sia assorbente.

L'aspetto di correnti che abbiamo veduto assumersi dalla materia della fotosfera potrebbe fare sospettare ad alcuno, che essa debba essere liquida, anzichè gassosa ed elastica, come sembrano indicarla le precitate sperienze del signor Arago. Quantunque nulla possiamo decidere sulla natura della fotosfera, pure faremo osservare che il fluire della materia luminosa a modo di torrenti verso il centro de'nuclei non induce necessaria conseguenza, che la materia sia liquida, e che il suo scorrere si faccia alla guisa delle lave de'nostri vulcani strisciando sul suolo, nè è necessario ammettere, che le ir-

Digitized by Google

regolarità de'nuclei al chiudersi delle macchie, nascano solamente dalle irregolarità della superficie solare, benchè queste vi possano contribuire. Infatti nella nostra atmosfera medesima noi vediamo spesso le nubi correre da varie parti dell' orizzonte, e chiudere il cielo; anche dalle cime delle alte montagne veggonsi le nebbie avanzarsi tra i fianchi delle sottoposte vallate, e coprire i bassi fondi lasciando libere le cime, sicchè ammettendo anche un avallamento nella materia solare, e questa scorrente a modo di rivi, non è mestieri supporla liquida, e al contatto del nucleo solido, ma basta che essa sia come una densa nebbia, appunto come la supponeva Wilson. La preponderante azione della gravità che ivi è ben 27.9 volte più forte che alla superficie della terra può determinare la discesa di questa materia benchè gassosa con grande rapidità, come la gravità produce anche qui in terra l'abbassamento delle nubi. Che la materia luminosa nuoti come in un'altra atmosfera trasparente, non pare potersi mettere in dubbio in modo alcuno, e noi parlando del calor solare in altri articoli ne abbiamo portate non mediocri prove, onde la teoria di Wilson non deve credersi in opposizione colla opinione più ricevuta, che la fotosfera solare sia gassosa. Ma se le macchie sono cavità, e la fotosfera tende a livellarsi sopra di esse, quanta sarà la spessezza di questo strato medesimo a cui dobbiamo la luce? Questa questione è stata toccata dal Wilson, il quale nelle sue osservazioni trovò la profondità della macchia di circa un semidiametro terrestre. Questa non sarebbe gran cosa relativamente al diametro del sole; ma troppo scarse sono su di ciò le nostre cognizioni: ad ogni modo però benchè non molto elevata, essa deve essere densissima, perchè ubbidisce assai prontamente alla gravità solare, e perchè assai densa è quell' atmosfera trasparente in cui nuota, della quale abbiamo già detto, che probabilmente lo strato infimo spandendosi nell'interno della cavità, può colla sua spessezza assorbire sempre più luce, e far comparire anche più oscure le parti depresse della fotosfera, e al contrario è probabile che le facole, cui è fuori di dubbio essere prominenze, non per altro appariscono più chiare del resto, se non perchè si estollono alcun poco al di sopra degli strati più densi dell'atmosfera medesima.

Qui termina quanto possiamo dire con qualche probabilità di non errare in materia così difficile: le osservazioni che abbiamo recato in mezzo sulla struttura della penombra ci pare che rimuovano la principale difficoltà opposta alla teoria di Wilson, se questo sia in effetto noi lo lasciamo al giudizio de' lettori, e paghi di avere accennato il fatto e rilevatane la importanza, ci contenteremo di avere aperto un nuovo campo di ricerche.

Digitized by Google

Resterebbe un sol punto a dilucidarsi, ed è per qual cagione la materia della fotosfera assuma l'aspetto così filamentoso e a modo di corrente, e perchè al primo apparire le macchie sieno ordinariamente senza penombra, e anzi precedute da facole. Ma una soddisfacente spiegazione di ciò non può darsi evidentemente senza conoscere la natura della fotosfera, dal che siamo ben lontani. Forse l'ipotesi di Wilson stesso è la più ragionevole, che cioè gli squarciamenti nella fotosfera siano prodotti da eruzioni gassose uscenti con impeto dall'interno del globo solare, col che bene si spiegherebbero le prominenze o facole che precedono le macchie, come pure la circostanza, che il foro da principio è senza slabramento o penombra, perchè la veemenza de'gas lanciati impedisce l'afflusso della materia, cessato il quale la materia fluida della fotosfera prende il suo corso a riempire il vuoto prodotto. Forse così potrebbe spiegarsi la relazione da taluni supposta tra le protuberanze rossastre visibili in tempo di ecclissi e le macchie. Ma basti fin quì di queste congetture che poco far possono di giovamento alla vera scienza.

Astronomia. — *Sull' anello di Saturno. Nota*
Del P. A. Secchi D. C. di G.

Abbiamo altrove in questi atti dato notizia della singolare scoperta fatta recentemente di un terzo anello di Saturno concentrico agli altri due, ma da essi diverso, perchè è notabilmente più oscuro, e riflette pochissima luce. Il sig. Lassel ha dimostrato coi suoi forti telescopi ciò che noi avevamo sospettato, cioè che esso è trasparente (*): egli infatti ha potuto vedere attraverso a questo anello gli orli del disco del pianeta. Inoltre noi avevamo avvertito un fenomeno singolare (**), cioè che dalle due parti l'anello non pareva avere la medesima tinta, ma che da una appariva rossastro, e dall'altra turchiniccio: tutte le cautele si erano prese per riconoscere se questo derivare poteva da difetto di acromatismo nel nostro strumento, ma restammo convinti che era realmente proprio del pianeta, e non illusione. Ora il sig. Lassel ha trovato la stessa cosa senza sapere nulla della nostra scoperta (***): egli

(*) V. Memorie dell' Osservatorio del C. R. anno 1850 p. 33.
(**) V. Memorie ec. anno 1851. p. 36.
(***) Monthly. Notices of the R. A. S. Vol. XIII. p. 147.

Digitized by Google

spera che questo fenomeno possa servire alla determinazione della rotazione dell'anello quando sia meglio studiato.

Ma una cosa anche più importante è stata trovata dal sig. Ottone Struve figlio del celebre direttore dell'Osservatorio di Pulkowa, che mostrerebbe trovarsi quel sistema in uno stato di crisi tuttavia permanente (*). Paragonando egli le misure di Saturno prese da Ugenio, e le figure degli altri antichi, con i risultamenti delle moderne osservazione, vi ha trovato una considerabile differenza in ciò, che la larghezza dell'anello, la quale da essi dicesi eguale, o alquanto minore dello spazio oscuro che separa il pianeta dall'anello medesimo, ora trovasi in tutte altre proporzioni, cioè la larghezza dell'anello è molto maggiore che lo spazio oscuro tra il pianeta e l'anello. Conseguenza immediata di questa curiosa differenza si è che l'anello deve essersi dilatato considerabilmente, sia verso il pianeta, sia all'esterno dalla parte opposta. Diverse ragioni però indicano che il diametro esteriore dell'anello è rimasto costante, e che tutta la variazione è una dilatazione del medesimo dalla parte interna. Infatti il rapporto del diametro del pianeta a quello dell'anello esterno rimane ora lo stesso quale è dato dagli antichi, mentre differisce assai il diametro dell'anello interiore, che ora è considerabilmente più piccolo.

Siccome in queste materie è sempre bene moltiplicare le autorità, ho voluto vedere se tra gli antichi astronomi italiani e celebri costruttori di lenti quali furono il Campani e il Divini, che furono anche bravi osservatori, potessi trovare una conferma di quello che dice il sig. Struve, e sono stato assai fortunato di rinvenire una figura di Saturno data dal Campani nel 1664 in una operetta intitolata: *Ragguaglio di due nuove osservazioni, una celeste in ordine alla stella di Saturno; e terrestre l'altra in ordine agli strumenti medesimi co'quali si è fatta l'una e l'altra osservazione, dato al serenissimo principe Mattia di Toscana da Giuseppe Campani da s. Felice dell'Umbria di Spoleto.* In Roma per Fabio del Falco 1664. La figura pare disegnata sul principiare del 1664: essa non è fatta con misure micrometriche, ma attestando esso che un suo amico di professione pittore gliene disegnò una simile, possiamo stare sicuri che le proporzioni sono esatte. Di ciò se ne ha una pruova anche in ciò che il rapporto tra il diametro del pianeta e dell' anello trovasi eguale a quello dato dalle misure di Ugenio e di Struve: così assumendo pel

(*) Sur les dimensiones des Anneaux de Saturne par Otto Struve. Mem. Acad. S. Petersbourg. IV. Serie. T. V. 1852.

Digitized by Google

diametro del pianeta 17″.8 si trova pel diametro dell'anello esterno 39″.67 che appena differisce da 40″.0 che è la misura dedotta da Struve. Assicurato così che la figura era fatta nelle debite proporzioni, sono restato anch'io convinto esservi una notabile diversità tra essa e l'apparenza attuale di Saturno: l'anello nella fig. di Campani è largo un tantino meno che lo spazio oscuro che separa il pianeta.

Riferirò qui la tavola delle dimensioni antiche o moderne di queste due parti, estraendola dalla memoria del signor Struve, e inserendovi quella di Campani:

Osservatori	*Epoca*	*largh.ª dello spazio oscuro*	*larghezza dell'anello*
Huyghens.	1657	6″.5	4″.6
Campani	1664	6. 6	5, 4
Huyghens e Cassini. .	1695	6. 0	5. 1
Bradley	1719	5. 4	5. 7
Herschel	1799	5. 12	5. 98
W. Struve	1826	4. 36	6. 74
Encke e Galle . . .	1838	4. 04	7. 06
O. Struve.	1851	3. 67	7. 43

Da questa tavola conclude il sig. Struve 1.° che le variazioni sono maggiori di quanto possa attribuirsi agli errori di osservazioni o alla influenza degli strumenti, che ora sono certamente migliori; 2.° che questa variazione progredisce col tempo, e ne deduce la formula seguente

$$\text{larghezza dell'anello} = 5''.134 - 0.0130\,(t. - 1760).$$

Parrebbe però che in questi ultimi anni la dilatazione dell'anello sia ita progredendo più rapidamente che dianzi, onde forse da qui a non molti secoli l'anello potrebbe giungere a toccare il pianeta, onde sono bene lontani dal vero quelli che considerano questo sistema come se fosse in equilibrio.

Un'altra prova della dilatazione dell'anello si ha dalle osservazioni di Cassini e di Maraldi. Essi infaiti dicono che la divisione oscura che separa l'anello in due, è nel mezzo dell'anello: ma adesso la linea di divisione e bene al di là del mezzo, e l'anello interno ha una lunghezza in circa doppia dell'esterno, onde anche questo prova un allargamento dell'anello interiore. Di

Digitized by Google

più le figure antiche ci danno l'anello che nella massima apertura appena tocca il pianeta col lembo interno, mentre ora ne copre una parte considerabile: tutte queste ragioni e fatti, danno a vedere che realmente va succedendo una dilatazione nell'anello interiore.

Alcuni hanno creduto che l'anello nebuloso fosse di recente formazione, ma il sig. O. Struve ha trovato tracce di esso nelle figure antiche ed io pure vedo nella figura di Campani una certa specie di penombra dalla parte interna dell'anello precisamente al luogo dell'anello nebuloso attuale, la quale mostra che anche allora esisteva questo anello, ma che la sua sfumatura lo rendeva indiscernibile, ovvero si credeva piuttosto che quella traccia fosse un'ombra dell'anello sul globo. Indizi sicuri di queste mutazioni sono le suddivisioni secondarie ora visibili ed ora nò, quale appunto era quella dell'anello oscuro che visibile nel 1850 e non lo fu più nel 52.

Osservazione. Le precedenti due comunicazioni del P. A. Secchi furono da esso fatte nella sessione IV^a del 22 maggio 1853.

Astronomia — *Sulla prima cometa del* 1853. *Comunicazione del* P. A. Secchi *direttore dell'Osservatorio del Collegio Romano* (*).

Ho l'onore di presentare all'accademia la serie delle osservazioni della cometa scoperta nella costellazione del Lepre il 6 marzo 1853 all'Osservatorio del Collegio Romano alle ore $8\frac{1}{2}$ della sera. Essa era allora assai splendida e visibile anche in un mediocre cercatore, ma da quei primi giorni in poi è andata sempre scemando di luce. Ieri sera (2 aprile) ci apparve ancora abbastanza splendente e tale da poterne sperare osservazioni per altri 15 giorni almeno. Il suo moto diurno che dianzi era di circa 2° in declinazione si è ora rallentato immensamente ed è di pochi minuti. Trovasi ora nella costellazione del Toro vicino alle Iadi.

Sulle tre prime osservazioni del 6, 7, 8 il P. Rosa ha calcolato i seguenti elementi parabolici che rappresentano assai bene le osservazioni.

Pass. periel. 1853 Febr. 23. 93311 T.m. Greenw.

long. dist. periel. 0.036868	longit. del nodo 69° 4′ 27″
long. del periel. 154° 5.52″	inclinaz. 19 58 23

Retrograda.

(*) Presentata nella sessione III. del 3 aprile 1853.

Digitized by Google

Essi poco differiscono dagli elementi trovati dal sig. prof. Calandrelli colle osservazioni del 6, 9, 12 e da quelli del sig. Hind. È cosa interessante che nel Catalogo delle Comete aggiunto del sig. Galle all'opera di Olbers la 40ª, quella cioè del 1664 presenta elementi quasi identici colla nostra, eccoli

Cometa del 1664.

Passaggio al periclio 1664. Dec. 4ᵍ. 12ʰ. 2′ Tm. Parigi

long.	del perielio	130°	41′	25″
»	del nodo	81	14	
»	Inclinazione	21	18	30
log.	dist. perielia	0, 011044		

Retrograda

È questo un forte motivo da sospettare identici i due astri. Fortunamente di quella del 1664 abbiamo una bella serie di osservazioni di vari Astronomi e sopratutti di Evelio il quale la osservò a Danzica per più di due mesi. Essa allora apparve la mattina e presentava un diametro come quello di Venere benchè meno lucido. Evelio ne stimò il nucleo a 5′ e la chioma a 12′ che poi crebbe fino a 22. La coda era di 8° e crebbe fino a 20°. Comparsa da principio alla mattina passò all'opposizione sul fine del decembre 1664 ed era assai vicina alla terra. Questa circostanza potrebbe dar ragione del perchè questa volta sia apparsa tanto meno luminosa dell'altra.

Se veramente i due astri fossero identici questa cometa compirebbe il suo giro in 188 anni e la sua distanza media dal sole sarebbe poco maggiore di quella di Nettuno. La sua piccola inclinazione all'ecclittica e la non grande diversità in ciò con quella di Halley fa sperare che potrà riuscire il calcolo dell'orbita ellittica. Noterò da ultimo una circostanza fisica che combina con quelle notate da Evelio, cioè che il nucleo della Cometa apparve allora come composto di vari piccoli nuclei e che pure questo nelle prime sere appariva con più punti luminosi al centro, però avendo io osservato ciò anche in altre comete non lo credo carattere sufficiente a poter persuadere l'identità.

Digitized by Google

OSSERVAZIONI DELLA I COMETA DEL 1853.

1853	T.M.di Roma	Δ α	Δ δ	α app.	δ app.
6 Marzo	8h 55m 42s	a + 7.s01	a — 8′ 14″.2	4h 52m 45s.78	— 15° 50′ 47.″2
» »	9 43 51	a + 1. 07	a — 13 29. 7	4 52 39, 84	— 15 45 41. 7
7 »	7 18 54	b — 10. 30	b — 1 16. 9	4 50 31. 11	— 13 39 31. 2
» »	8 39 25	b — 17. 31	b — 9 1. 7	4 50 24. 10	— 13 31 46. 4
8 »	7 39 14	c + 1m13.s47	c + 7 57. 5	4 48 22. 62	— 11 29 56. 2
» »	8 58 21	c + 1 6. 11	c — 0 59. 2	4 48 15. 26	— 11 20 59. 5
9 »	7 48 9	d + 24. 12	d — 15 17. 9	4 46 28. 32	— 9 33 8. 8
» »	8 42 30	d + 19. 82	d — 19 25. 8	4 46 24. 02	— 9 29 0. 9
11 »	7 50 25	e + 2 2. 11	e + 16 43. 2	4 43 20. 50	— 6 12 10. 0
12 »	8 24 57	f — 10 5. 70	f + 17 40. 0	4 42 1. 01	— 4 42 36. 6
» »	8 36 22	f — 10 6. 00	f + 17 0. 3	4 42 0. 71	— 4 41 56. 9
14 »	7 27 55	g — 1 7. 12	g — 3 26. 2	4 39 50. 15	— 2 4 28. 6
» »	8 14 12	g — 1 8. 75	. . . . .	4 39 48. 52	. . . . .
17 »	7 34 36	h — 1 5. 29	h — 1 21. 6	4 37 19. 21	+ 0 58 33. 1
» »	7 54 42	h — 1 8. 22	h — 0 0. 0	4 37 16. 28	+ 0 59 54. 7
29 »	7 47 59	i — 1 39. 91	i + 17 19. 6	4 32 27. 67	+ 8 51 26. 9
(*) 2 Apr.	8 4 10	l — 4 19. 00	l — 20 35. 0	4 31 57. 18	+ 10 31 43.
5 »	7 58 45	c² — 0 1. 27	c² — 18 28. 3	4 31 50. 14	+ 11 35 44. 4
10 »	8 30 47	w + 0 40. 72	w + 18 39. 7	4 31 59. 09	+ 13 8 43. 2
11 »	7 51 21	s + 0 40. 78	s — 2 1. 1	4 32 1. 89	+ 13 20 42. 4

POSIZIONI APP. DELLE STELLE DI CONFRONTO

per l'epoca delle osservazioni

	α	δ	
a	4h 52m 38.s77	— 15° 59′ 1″.4	dedotta da 9420 Lalande H. C
b	4 50 41 41	— 13 40 48. 1	da { Lal. H. C 9460 e Weisse IV. 1202
c	4 47 9. 15	— 11 21 58. 7	Weisse IV 1038.
d	4 46 4. 20	— 9 48 26. 7	Weisse IV 1012.
e	4 41 18. 39	— 5 55 26. 8	Lalande 9051 H. C e Weisse IV 894.
f	4 52 6. 71	— 4 24 56. 6	Lalande 9392 H. C
g	4 40 57. 27	— 2 7 54. 8	Weisse IV. 879
h	4 38 24. 50	+ 0 59 54. 7	Weisse IV. 828
i	4 34 7. 58	+ 8 34 7. 4	Lalande 8843 H. C
l	4 36 16. 18	+ 10 52 1. 8	B.A.C. 1460
c²	4 31 51. 41	+ 11 34 12. 7	Green. obs. 1848-49-50
w	4 31 18. 37	+ 12 50 3. 5	Weisse IV 678
s	4 31 21. 11	+ 13 22 43. 5	Weisse IV 679

(*) Le osservazioni seguenti sono state aggiunte all'epoca della stampa (6 luglio 1853) A. S.

Digitized by Google

Botanica — *Sulla vera struttura degl'organi riproduttori della mucedine devastatrice delle uve, ed a chi si debba dare il vanto di averli per la prima volta veduti. Lettera* (*) *del signor barone professor* Filippo Narducci *al prof.* Pietro Sanguinetti.

La malattia che da varii anni infesta le uve non cessa di occupare i scenziati tanto nel determinarne l'indole, come nel dichiarare a quale specie possa precisamente appartenere la mucedine in questione, ne deve cessare di occupare i governi avanti della pubblica prosperità.

Fra i molti scritti che circolano sopra di questa materia soprattutto se si riguardi la retta orgonografica cognizione della specie, merita certamente il primo posto la memoria letta alla regia accademia dei Georgofili nella seduta del 5 settembre anno decorso dal celebratissimo professore Gio. Batt. Amici nostro socio corrispondente il di cui nome non ha bisogno di mendicare elogi.

Il prof. Fiorentino in questa fa esattamente conoscere la vera struttura della controversa muffa per averla accuratamente osservata col maraviglioso microscopio di sua invenzione. Le sue osservazioni vengono nettamente espresse in una tavola annessa alla sua memoria, e per queste veniamo a chiaramente conoscere quali siano in realtà gli organi della vegetazione, quali quelli della fruttificazione, ossia che differenza precisamente passi fra il micelio e la fruttificazione di questa muffa.

Il micelio viene composto di filamenti in vario modo ramosi, che si estendono e si adattono sopra l'epidemide delle parti malate, di questi filamenti alcuni sono continui, altri articolati: che gli articolati non stabiliscono le fruttificazioni come da taluni si era supposto, ma sono semplice parte del micelio, e che mentre facilmente fra di loro si disgiungono, e cadono sopra le parti già infette della vite, sono certamente al caso di multiplicare la pianta, ma la multiplicano come altrettante propagini o bulbilli; giacché si trovano privi affatto di spore, e formati semplicemente da cellule irregolari ripiene di mucco.

Le fruttificazioni sorgono dai filamenti del micelio sotto l'aspetto di ramificazioni claviformi ascendenti (ife) terminando ciascuna in una capsula ripiena di spore: queste capsule stabiliscono veri sporanzi o vere fruttificazioni.

(*) Comunicata nella Sessione IVª del 22 maggio 1853.

Digitized by Google

Appariscono da principio per una cellula che successivamente ingrandisce assumendo la forma sferica ovvero ovale di color giallo pallido che in seguito si fa più intenso tendendo alquanto al verde. Queste capsule per una manifesta apertura superiore tramandano un numero abbondante di spore remiformi. Le spore hanno tutto l'aspetto dei sporidi dei Licheni si vedono ripiene di una materia all'aspetto oleosa che in due punti estremi si mostra più densa.

Mentre il prof. Amici esattamente conobbe la natura della mucedine devastatrice delle uve, minutamente la descrisse e la delineò con i suoi magnifici mezzi d' ingrandimento , niuno potrà negare che prima di lui il signor dottore Giuseppe Derossi medico assistente al manicomio di s. Spirito in Sassia giovane molto versato nelle scienze naturali, e già autore di un corso elementare di agricoltura riconobbe la fruttificazione della mucedine in questione, come mostra la sua memoria pubblicata in Roma nel cadere del 1851 per i tipi dei fratelli Pallotta accompagnata da una tavola litografica. E se la sua scoperta, non ostante la pubblicazione della citata memoria, non fu nota ai primi dotti del secolo, ciò ne fu causa l'essere il nostro Derossi nel principio della sua carriera scientifica ne ancora ascritto ad insigni accademie.

Ma prima del celebre Amici anche altro valentissimo soggetto il signor barone Filippo Narducci professore di botanica nel liceo di Macerata persona ben cognita per i suoi lumi tanto scientifici che letterari; membro corrispondente dei lincei, quando l'accademia loro era di privata istituzione, riconobbe egualmente la fruttificazione della controversa mucedine, dando parte della sua scoperta all' accademia provinciale di agricoltura ed industria di Macerata nella tornata del 26 agosto anno decorso, della quale memoria ne detti già cenno nella nostra seduta del 30 gennaro anno corrente, quando dava relazione dell'*Istruzione popolare della malattia delle viti dettata dai professori Serafino Belli ed Antonio Orsini per commissione dell' eccellentissima magistratura d'Ascoli.*

Ora essendo pervenuta nelle mani del signor baron Narducci per mio mezzo la memoria del celebratissimo prof. Gio: Battista Amici, quegli mi diresse una lettera, che non posso fare a meno di non rendere di pubblica ragione, a gloria di due soggetti a me legati per amicizia, e soprattutto a gloria della verità, tanto amata da chi professa le scienze naturali.

Poichè la lettera del signor Narducci che siegue , richiama varie figure delle due tavole delineate per dimostrazione della citata memoria, letta alla nominata accademia provinciale di agricoltura ed industria , così lo pregai che si compiacesse di delinearmi le respettive cose citate. Per gentilmente

Digitized by Google

compiacermi inviò li opportuni disegni, fatti da me ritrarre in una sola tavola, che qui si annette, aggiungendovi la spiegazione da lui stesso dettata.

Pregiatissimo signor professore

Quanto grato siami riuscito il favore da lei usatomi nell' avermi fatto conscio della Memoria sulla malattia dell'uva letta alla reale accademia dei Georgofili dal ch. prof. Gio: Battista Amici nella seduta del 5 settembre 1852, quale io ignoravo; potrà arguirlo da ciò che segue, e che ho creduto esporle, per intertenermi alcun poco seco Lei in materia formante oggetto de' nostri studi ameni e tranquilli.

Nell'ottobre decorso trovandomi io in questa capitale, a Lei notificava alcune mie osservazioni microscopiche istituite nel settembre 1851 sull'uva malata dell'agro ravennate, e le mostrava parecchie figure da me alla meglio delineate di ciò che io allora aveva ripetutamente veduto sull'*Oidium Tuckeri*; fra le quali, come ella forse si rammenterà, ve n'eran di quelle rappresentanti la fruttificazione del fungo, e di cui davasi spiegazione nelle poche linee annesse a quella tavola. Ivi tal fruttificazione vien definita a tenore delle figure corrispondenti per *stipiti sporangiferi, o sporangi pedicellati di forma sferica o subsferica, opachi e di un color verde pallido*: vi si legge pure, mostrarsi *le ife tutte sostenenti un solo sporangio*; e come questo *mediante un'apertura nell'apice erutta le spore* (fig. 8), *che sono oblunghe*. Dalle denominazioni di *ife, spore* e *sporangio* può dedursi del valore organografico e fisiologico da me annesso a tali organi; de'quali ne avevo concepita un'idea talmente chiara, che una di quelle figure rappresenta (come specificasi nell'annessa spiegazione) un brano dell'epidermide dell'uva, ricoperto in parte dal micelio, *con due filamenti sostenenti il proprio sporangio, sporgenti dal margine del brano di epidermide, come suole apparire nel campo del microscopio* (fig. 2): ed un'altra, *una porzione di micelio con uno stipite sporangifero*, che non sembramì *per anco giunto allo stato di maturità per la sua figura sì poco sferica, e trasparente* (fig. 4).

Il risultato de' miei passatempi io mostrai fin dal suddetto mese di settembre 1851, come a diversi amici, così pure al mio concittadino conte Alessandro Spada, soggetto a lei ben noto quale cultore esimio della scienza geologica, il quale allora reduce da Pisa trovavasi in Macerata mia patria.

Digitized by Google

Nelle citate osservazioni più e più volte da me ripetute su acini appartenenti a grappoli diversi, non mi era imbattuto che negli organi sopraccennati, mai nei filamenti moniliformi, che il chiarissimo prof. Amici denomina *frondi vegetanti, ossia le piante sterili*; e ciò o perchè a quell'epoca della state già in declinazione, o per altre circostanze di luogo, o pel trasporto dei racemi ec. quei filamenti moniliformi fossero già svaniti; per conseguenza io non mi trovava in accordo colle assertive del prof. Pietro Savi, che aveva poco innanzi pubblicate, nè con quelle consimili e posteriori di altri osservatori, i quali nulla dicendo degli organi da me precisati, concordemente stabiliscono l'essenza della crittogama in discorso nei stipiti moniliformi ascendenti dal micelio, e da questi soltanto desumevano i caratteri per definirne del genere e della specie: secondo essi la parte fruttificante era da stabilirsi negli otricoli che danno a quei filamenti la figura di monile, e la riproduttiva nella materia globuliforme contenutavi, e ritenuta da loro per complesso di spore, che disseminerebbonsi mediante longitudinale deiscenza di quei piccoli chiostri.

In tanta diversità d'idee, bramoso io di un qualche schiarimento, pregai il sullodato signor conte Spada a voler notificare per lettera a qualcuno di quei naturalisti professori nella pisana università quanto io avea veduto circa *le cassule pedicellate polispore, deiscenti nell'apice, ed eruttanti spore* del nostro Oidium; e come fui condisceso dalla gentilezza di quel signore, così quelle meschine mie osservazioni ricevettero fin da quell'epoca una certa quale altrui manifestazione.

Intanto io nudriva vivissimo desiderio di riprendere nell'anno appresso le stesse microscopiche indagini; ed infatti nella decorsa state 1852 essendo comparsa nel circondario di Loreto, territorio della provincia maceratese l'infesta mucedine, di maniera che intere alberate di uva ubertosissime ne rimasero del tutto sceme, ebbi tutto l'agio di accondiscendere alla mia curiosità mediante osservazioni ripetute nel luglio ed agosto, quanto a dire un mese o due prima dell'epoca in cui le aveva istituite l'anno innanzi sull'uva da me raccolta nelle circonvicinanze dell'interessantissima città di Ravenna: ed o sia per tale anticipazione di tempo, o per altre indefinibili circostanze, il fatto è stato, che la muffa mi si mostrò costantemente costituita dei filamenti moniliformi pronunziatissimi, e sporgenti dall'orizzontale micelio, nel modo stesso che la si osserva senza difficoltà veruna sulle foglie di molte piante erbacee; mentre a gran stento, e ben di rado io poteva afferrare una qualche cassula (sporangio pedicettato) e quando mi riusciva di riscontrarne qual-

Digitized by Google

cuna, le sue sembianze in quanto alla forma, e al colore erano le medesime di quelle da me scorte l'anno precedente. Io era ben lungi dal supporre una reale dualità fra i filamenti sporangiferi, e quelli a monile, qualmente di recente è stato ad evidenza addimostrato nella citata memoria dell'Amici: ma preoccupato da quanto andava leggendo in diverse pubblicazioni in merito coll'*O. Tuckeri*, nelle quali sempre inclusa comparisce l'idea, che le articolazioni dei monili finalmente si stacchino, e la prima annessa al proprio stipite si rigonfi, e sporangio addivenga, non nego di aver anch'io sdrucciolato in simil teoria, quale soddisfacevami, traendovi una spiegazione dell'esistenza dei soli filamenti articolati nelle osservazioni praticate nella state 1852, con quella dei soli sporangi nelle osservazioni istituite presso l'autunno dell'anno precedente 1851: ed un mio scritto sull'istesso argomento della malattia dell'uva, che lessi nell'accademia provinciale di agricoltura, e d'industria in Macerata nella tornata del 26 agosto anno decorso, prima per conseguenza che comparissero alla luce le ossesvazioni del professore fiorentino, io la esposi questa teoria in parlando del nostro *Oidium*, scritto che fino dal passato ottobre Ella, signor professore, ebbe la gentilezza di percorrere.

Ora per conchiudere; da ciò che nel conto delle mie osservazioni ho genuinamente esposto rilevasi, esser quelle in armonia con quanto si è stabilito nello scorso settembre dal celebre prof. Amici circa la natura dello sporagio, suo colorito, figura, deiscenza, e versamento delle spore, leggendosi nella di lui memoria pag. 4. « Il frutto nasce all'apice dei filamenti, o ife » ascendenti. Dapprima esso è indicato da una cellula assai trasparente di » color giallo chiaro, la quale crescendo passa al giallo arancio, e nella ma- » turità acquista un colore più cupo. La sua grossezza come la sua forma » è piututtosto variabile. Si trovano frutti sferici ed ovati più o meno al- » lungati. » Ed alla pag. 5. « La membrana (dello sporangio) racchiude pa- » recchie centinaia di spore, che nella maturità escono a getti per la sola » azione dell'acqua » sortita che nella figura seconda ben si scorge effettuarsi mediante apertura nell'apice dello sporangio.

Tutto questo di cui adesso sono venuto in cognizione, perchè ignoravo affatto, prima che da Lei mi venisse favorita, la memoria del più volte citato celeberrimo professore, non poteva non cagionarmi una certa qual compiacenza per l' assicurazione, che fino dalle prime io aveva osservato bene, e scorto fin dal settembre 1851 l' esistenza nella perniciosissima muffa della fruttificazione tale quale è realmente; per cui si troverà ora di che limitare l'espressione della detta memoria pag. 5, che « nessuno ha spinto le indagini

Digitized by Google

» tanto oltre da riconoscere la vera fruttificazione della crittogama » non che l'altra del prof. Pietro Savi (1), il quale scrivendo all'Amici in proposito del fungo devastatore, si esprime « per fortunata e singolare combinazione a lei » si appalesò provveduta di fruttificazione, mentre che per lo innanzi, si a » me *come agli altri osservatori* che contemporaneamente, e consecutivamente » l'esaminarono, erasi *costantemente* mostrata sterile. »

E per amore del vero aggiungerò come le citate due assertive non possono in verun conto ammettersi, dacchè il dott. Giuseppe Derossi romano in una sua memoria sull' *Epidemia della vite* pubblicata per i tipi del Pallotta, Roma 1851, parla anch'egli colla maggior possibile chiarezza, ed esplicità della fruttificazione dell' Oidium uvicida, non variando nell'assieme dell' idea di un iota da quanto forse contemporaneamente andava io osservando in sul proposito di quella fruttificazione, e da quanto ha all'ultima evidenza confermato, non scoperto, un anno dopo il celebre professore di Firenze. Le parole del Derossi sono le seguenti, pag. 9 10. « Nella parte superiore delle » ramificazioni orizzontali (il micelio) si sollevano gli organi della riprodu- » zione, i quali vedemmo formati *da sporangi*, ossia da capsulette libere ed » ellittiche situate alla sommità di un lungo e sottilissimo filamento arti- » colato. Fra le altre ne furono osservate delle mature, e deiscenti, le quali » presentavano un'apertura circolare alla sommità, dal che si dedusse che » questi organi sono deiscenti per lacerazione istantanea del vertice; in fatti » allorchè si pongono tali globetti maturi dentro una goccia d'acqua, si veg- » gono istantaneamente scoppiare emettendo dall' apertura un numero in- » calcolabile di piccoli seminuli rotondi, e verdastri. » Egli non nomina punto gli organi sterili moniliformi: la fiig. 4 poi dell'unica tavola annessa alla sua memoria bene esprime il suo concetto, ed è in perfetta analogia co' miei sghizzi; e solo nelle dimenzioni diversifica da quella ritratta in assai più grande scala dal celebre microscopista fiorentino, atteso i mirandi mezzi ottici, che è dato a lui di maneggiare.

Ella sig. professore, faccia pure di questa mia lettera quell'uso che credesse; mentre io ne traggo partito per professarmi colla più distinta stima

Di lei Roma 14 marzo 1853

Al chiarissimo Signor
Sig. dott. Pietro Sanguinetti
Prof. di botanica nell'archiginnasio
di Roma

Demo Servo vero
F. Narducci

(1) Memoria stessa dell'Amici pag, 15.

Digitized by Google

Da tutto ciò risulta che la vera scoperta degli organi della fruttificazione della muffa devastatrice si deve ai nostri concittadini sig. dott. Derossi, e sig. prof. Narducci, i quali contemporaneamente senza intesa, e senza reciproca personal conoscenza videro il primo in Roma, l'altro in Macerata i sporangi carichi di spore, e li delinearono; rendendone il primo publico conto per mezzo della stampa il secondo per mezzo di comunicazione ad un corpo scentifico. Che l'anno appresso il celebre prof. Amici senza cognizione di questi lavori pubblicò una memoria sulla organografica struttura della controversa muffa, la quale non lascia certamente cosa a desiderare, e con questa non solo confermò la scoperta del Derossi e Narducci, ma dette alla novità della cosa quella pubblicità che il suo nome portava. Per cui mentre la scienza deve essere egualmente grata ai lavori dei tre distinti sogetti nominati, i scienziati non devono negare il dritto di anteriorità a chi spetta.

SPIEGAZIOND DELLE VAVOLE

TAVOLA I.

Fig, 1. Plesso di filamenti dell'Oidium adagiati sull' acino dell'uva, e costituenti il micelio.

Fig. 2. Brano dell'epidermide dell'uva ricoperto in parte dal micelio: alcuni filamenti e due sporangi sporgono in fuori dal margine del brano di epidermide come suole apparire nel campo del microscopio.

Fig. 3 *a*, *b*. Sporangi pedicellati di figura sferica o subsferica, di color verde pallido, opachi: uno di essi si è rotto verso l'apice sotto il microscopio.

Fig. 4 *a*, *b*. Filamenti micelici con due stipiti o ife sostenenti il proprio sporangio; e nella fig. 4 *b* scorgesi uno stipite sporangifero , che per la sua figura sì poco sferica , e trasparente non sembrava giunto allo stato di maturità.

Fig. 8. Sporangio il quale mediante un'apertura nell'apice erutta le spore che sono ovate con gli apici quasi tronchi. Ciò accadde nell'atto dell'osservazione, posti alcuni filamenti dell'Oidium nei vetri del porga-oggetti umettato di acqua.

Le osservazioni riportate in questa tav. I furono istituite sull'uva dell'agro ravennate nel settembre 1851, epoca in cui potevano scorgersi assai facilmente i filamenti fertili; mentre gli articolati sterili avean cessato di esser manifesti.

Digitized by Google

TAVOLA II.

Fig. 1. Micelio con due filamenti sporangiferi.

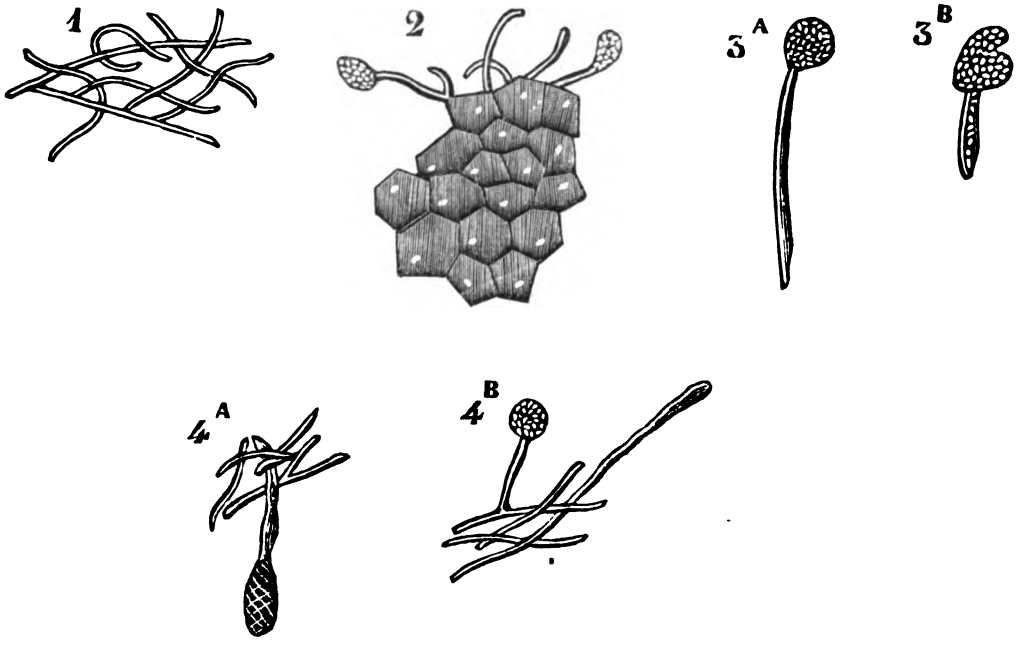
Fig. 2. Due sporangi deiscenti verso l'apice come nella figura 8 della tavola precedente.

Queste due osservazioni, unitamente ad altre dello stesso risultato si ebbero nel mese di luglio ed agosto 1852 dall' uva malata del territorio di Loreto, nella quale assai di rado manifestavansi de' filamenti fertili, mentre comunissimi scorgevansi gli articolati sterili,

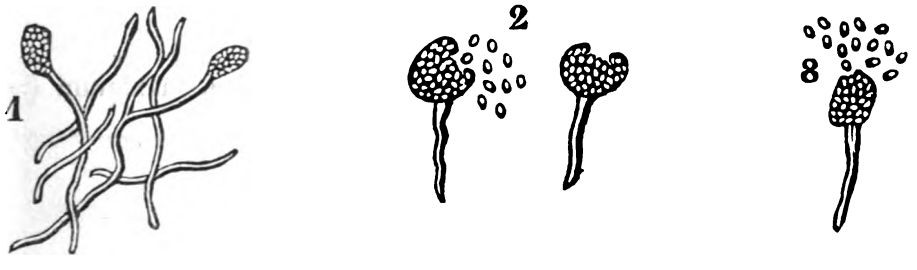
Roma 28 marzo 1853.

P. D. F. Narducci

Tav. I.



Tav. II.



Digitized by Google

IGROMETRIA — *Tavole psicrometriche che danno l'umidità relativa dopo trovata la tensione del vapore. Lettera* (*) *del* P. A. SERPIERI DELLE SCUOLE PIE *al* P. A. SECCHI DELLA C. DI G.

Chiarmo sig. Prof.

Urbino 14 aprile 1853

Ho l'onore d'inviarle, come le promisi, le tavole che ho calcolate per avere immediatamente l'umidità relativa dell'aria, dopo trovata la tensione del vapore: credo che potranno esser utili ai calcolatori per la riduzione delle osservazioni fatte al psicrometro di August, e perciò sarei contento che ella avesse modo di pubblicarle.

Per trovare la tensione io faccio uso delle tavole estesissime di Haeghens stampate nell'*Annuaire Météor. de la France pour* 1849, le quali sono costruite secondo la formula di Regnault. (Ann. de Chimie. et Phys. – Trois. série - Oct. 1845–T.XV.)

$$x = f' - \frac{0{,}480}{610-f'}\, h\,(t-t') \quad \text{quando } t' > 0$$

$$x = f' - \frac{0{,}480}{689-f'}\, h\,(t-t') \quad \text{quando } t' < 0$$

essendo t la temperatura C. del term. secco.
t' la temperatura C. del term. bagnato.
f' la tensione maximum corrispondente a t'
h l'altezza barometrica, che quando sia diversa da 755^{mm} porta una correzione da trovarsi in altra tavola speciale.

Il sig. Haeghens non poteva nella stessa maniera preparare una tavola per correggere l'umidità relativa: ed è forse per questo motivo che nell'*Annuaire* per il 1850 suggeriva un altro metodo di calcolo: la mia tavola non è che lo sviluppo semplicissimo del pensiero di Haeghens.

Essendo f la tensione maximum corrispondente alla temperatura t del termometro secco, e chiamando 100 l'umidità assoluta o massima che avrebbe luogo per la tensione massima f, sarà

umidità relativa : 100 : : tensione osservata ($=x$): tensione maximum ($=f$)

(*) Comunicata nella sessione IV del 22 maggio 1853.

Digitized by Google

quindi $$\text{umidità relativa} = x \frac{100}{f}.$$

La mia tavola dà il valore di questa espressione dietro i due argomenti

verticale a sinistra - temperatura C. del term. secco
orizzontale in alto - tensione osservata

Da $t = -10^0$ fino a $t = +10^0$ le unità dell'argomento superiore sono decimi di millimetro: e nel seguito sono unità di millimetro. È facile vedere che senza quest'artifizio o conveniva complicar troppo la forma delle tavole, o scrivere delle umidità relative maggiori di 100; s'intende che col trasporto della virgola a destra o a sinistra si compone, per mezzo di semplici somme che possono farsi a mente, l'intero valore cercato. Come si vedrà, ho combinate le cose in modo che possano tenersi a calcolo fino i centesimi della tensione, e si abbiano sempre con esattezza i decimi dell' umidità relativa. Tanto rigore in queste tavole sembrerà forse eccessivo: ma, oltrecchè potranno servire per qualunque più delicato confronto, ben si vede che tutta questa precisione è ottenuta con somma semplicità di mezzi. Pongo qui un esempio

Sia $t = 25^0, 2$ e la tens. osserv. $= 9^{mm}, 71$.

avremo per	9^{mm}. . . .	37,8
	0,7 . . .	2,94
	0,01 . . .	0,04
umid. relat. cercata	. . . .	40,78

Avrò piacere di sentire ch'ella abbia gradito questo piccolo lavoro.

La ringrazio infine della comunicazione che ha voluto farmi di alcuni suoi esperimenti d'igrometria. Il nuovo igrometro da lei immaginato potrà essere utilissimo in molti casi; e voglio io pure occuparmene. Gradisca i sentimenti di stima e di riconoscenza con cui mi confermo

Di lei Chiamo sig. Prof.

Dmo Servo

A. Serpieri delle Scuole Pie

Digitized by Google

t	TENSIONE OSSERVATA 0mm.1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
—10°.0	4. 81	9. 62	14. 4	19. 2	24. 1	28. 9	33. 7	38. 5	43. 3
1	85	70	5	4	2	29. 1	9	8	6
2	89	78	7	6	5	3	34. 2	39. 1	44. 0
3	93	86	8	7	6	6	5	4	4
4	97	94	9	9	9	8	8	8	7
5	5. 01	10. 02	15. 0	20. 0	25. 1	30. 1	35. 1	40. 1	45. 1
6	05	11	2	2	3	3	4	4	5
7	09	19	3	4	5	6	7	8	8
8	14	27	4	5	7	8	36. 0	41. 1	46. 2
9	18	36	5	7	9	31. 1	3	4	6
—9°. 0	4. 42	8. 85	13. 3	17. 7	22. 1	26. 5	31. 0	35. 4	39. 8
1	46	92	4	8	3	8	2	7	40. 1
2	50	9. 00	5	18. 0	5	27. 0	5	36. 0	5
3	54	07	6	1	7	2	8	3	8
4	57	15	7	3	9	4	32. 0	6	41. 2
5	61	23	8	5	23. 1	7	3	9	5
6	65	30	9	6	3	9	6	37. 2	9
7	69	38	14. 0	8	5	28. 1	8	5	42. 2
8	73	46	2	9	7	4	33. 1	8	6
9	77	54	3	19. 1	9	6	4	38. 2	9
—8°. 0	4. 07	8. 14	12. 2	16. 3	20. 4	24. 4	28. 5	32. 6	36. 6
1	11	21	3	4	5	6	7	8	9
2	14	28	4	6	7	8	29. 0	33. 1	37. 3
3	17	35	5	7	9	25. 0	2	4	6
4	21	42	6	8	21. 0	3	5	7	9
5	24	49	7	17. 0	2	5	7	34. 0	38. 2
6	28	56	8	1	4	7	30. 0	2	5
7	31	63	9	3	6	9	2	5	8
8	35	70	13. 0	4	7	26. 1	4	8	39. 1
9	39	77	2	5	9	3	7	35. 1	5
—7°. 0	3. 75	7. 50	11. 3	15. 0	18. 8	22. 5	26. 3	30. 0	33. 8
1	78	56	3	1	9	7	5	2	34. 0
2	81	62	4	2	19. 1	9	7	5	3
3	84	68	5	4	2	23. 1	9	7	6
4	87	75	6	5	4	2	27. 1	31. 0	9

Digitized by Google

t	TENSIONE OSSERVATA 0mm1.	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
—7°. 5	3. 90	7. 81	11. 7	15. 6	19. 5	23. 4	27. 3	31. 2	35. 1
6	94	87	8	7	7	6	6	5	4
7	97	94	9	9	8	8	8	8	7
8	4. 00	8. 00	12. 0	16. 0	20. 0	24. 0	28. 0	32. 0	36. 0
9	04	07	1	1	2	2	3	3	3
—6°. 0	3. 46	6. 92	10. 4	13. 8	17. 3	20. 8	24. 2	27. 7	31. 1
1	49	98	5	14. 0	4	9	4	9	4
2	52	7. 03	5	1	6	21. 1	6	28. 1	6
3	54	09	6	2	7	3	8	4	9
4	57	15	7	3	9	4	25. 0	6	32. 2
5	60	20	8	4	18. 0	6	2	8	4
6	63	26	9	5	2	8	4	29. 0	7
7	66	32	11. 0	6	3	22. 0	6	3	9
8	69	38	1	8	5	1	8	5	33. 2
9	72	44	2	9	6	3	26. 0	8	5
—5°. 0	3. 19	6. 39	9. 58	12. 8	16. 0	19. 2	22. 4	25. 6	28. 7
1	22	44	66	9	1	3	5	8	29. 0
2	24	49	73	13. 0	2	5	7	26. 0	2
3	27	54	81	1	4	6	9	2	4
4	30	59	89	2	5	8	23. 1	4	7
5	32	64	97	3	6	9	3	6	9
6	35	70	10. 05	4	7	20. 1	4	8	30. 1
7	38	75	13	5	9	3	6	27. 0	4
8	40	81	21	6	17. 0	4	8	2	6
9	43	86	30	7	2	6	24. 0	5	9
—4°. 0	2. 95	5. 91	8. 86	11. 8	14. 8	17. 7	20. 7	23. 6	26. 6
1	98	95	93	9	9	9	8	8	8
2	3. 00	6. 00	9. 00	12. 0	15. 0	18. 0	21. 0	24. 0	27. 0
3	02	04	07	1	1	1	2	2	2
4	05	09	14	2	2	3	3	4	4
5	07	14	21	3	4	4	5	6	6
6	10	19	29	4	5	6	7	8	9
7	12	24	36	5	6	7	8	25. 0	28. 1
8	14	29	43	6	7	9	22. 0	1	3
9	17	34	51	7	8	19. 0	2	3	5

Digitized by Google

t	TENSIONE OSSERVATA 0mm,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
—3°. 0	2. 73	5. 46	8. 19	10. 9	13. 7	16. 4	19. 1	21. 8	24. 6
1	75	50	26	11. 0	8	5	3	22. 0	8
2	77	55	32	1	9	6	4	2	25. 0
3	79	59	38	2	14. 0	8	6	4	2
4	82	63	45	3	1	9	7	5	4
5	84	68	52	4	2	17. 0	9	7	6
6	86	72	58	4	3	2	20. 0	9	8
7	88	77	65	5	4	3	2	23. 1	26. 0
8	91	81	72	6	5	4	3	2	2
9	93	86	79	7	6	6	5	4	4
—2°. 0	2. 53	5. 06	7. 59	10. 1	12. 6	15. 2	17. 7	20. 2	22. 8
1	55	10	64	2	7	3	8	4	9
2	57	13	70	3	8	4	18. 0	5	23. 1
3	59	17	76	3	9	5	1	7	3
4	61	21	82	4	13. 0	6	2	9	5
5	63	25	88	5	1	8	4	24. 0	6
6	65	29	94	6	2	9	5	2	8
7	67	33	8. 00	7	3	16. 0	7	3	24. 0
8	69	38	06	8	4	1	8	5	2
9	71	42	13	8	5	3	19. 0	7	4
—1°. 0	2. 34	4. 69	7. 03	9. 37	11. 7	14. 1	16. 4	18. 7	21. 1
1	36	72	08	45	8	2	5	9	3
2	38	76	14	52	9	3	7	19. 0	4
3	40	80	19	59	12. 0	4	8	2	6
4	42	83	25	66	1	5	9	3	7
5	43	87	30	73	2	6	17. 0	5	9
6	45	90	36	81	3	7	2	6	22. 1
7	47	94	41	88	4	8	3	8	2
8	49	98	47	96	5	9	4	9	4
9	51	5. 02	53	10. 04	5	15. 1	6	20. 1	6
—0°. 0	2. 17	4. 35	6. 52	8. 70	10. 9	13. 0	15. 2	17. 4	19. 6
1	19	38	57	76	11. 0	1	3	5	7
2	21	41	62	83	0	2	4	7	9
3	22	45	67	89	1	3	6	8	20. 0
4	24	48	72	96	2	4	7	9	2

Digitized by Google

t	TENSIONE OSSERVATA 0mm,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
—0°. 5	2. 26	4. 51	6. 77	9. 03	11. 3	13. 5	15. 8	18. 1	20. 3
6	27	55	82	10	4	6	9	2	5
7	29	58	87	17	5	7	16. 0	3	6
8	31	62	93	24	5	9	2	5	8
9	33	65	98	30	6	14. 0	3	6	9
+0°. 0	2. 17	4. 35	6. 52	8. 70	10. 9	13. 0	15. 2	17. 4	19. 6
1	16	32	48	63	8	0	1	3	4
2	14	29	43	57	7	12. 9	0	1	3
3	13	26	38	51	6	8	0	0	1
4	11	23	34	45	6	7	14. 8	16. 9	0
5	10	20	29	39	5	6	7	8	18. 9
6	08	17	25	33	4	5	6	7	7
7	07	14	20	27	3	4	5	5	6
8	05	11	16	21	3	3	4	4	5
9	04	08	12	15	2	2	3	3	3
+1°. 0	2. 02	4. 05	6. 07	8. 10	10. 12	12. 1	14. 2	16. 2	18. 2
1	01	02	03	04	05	1	1	1	1
2	00	5. 99	5. 99	7. 98	9. 98	0	0	0	0
3	1. 98	96	94	93	91	11. 9	0	15. 9	17. 8
4	97	94	90	87	84	8	13. 8	7	7
5	95	91	86	82	77	7	7	6	6
6	94	88	82	76	70	6	6	5	5
7	93	85	75	71	63	6	5	4	3
8	91	83	74	65	56	5	4	3	2
9	90	80	70	60	50	4	3	2	1
+2°. 0	1. 89	3. 77	5. 66	7. 54	9. 43	11. 3	13. 2	15. 1	17. 0
1	87	75	62	49	36	2	1	0	16. 9
2	86	72	58	44	30	2	0	14. 9	7
3	85	69	54	39	23	1	12. 9	8	6
4	83	67	50	33	17	0	8	7	5
5	82	64	46	28	11	10. 9	7	6	4
6	81	62	42	23	04	8	7	5	3
7	80	59	39	18	8. 98	8	6	4	2
8	78	56	35	13	92	7	5	3	0
9	77	54	31	08	85	6	4	2	15. 9

Digitized by Google

t	TENSIONE OSSERVATA								
	0mm,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
+3°. 0	1. 76	3. 52	5. 28	7. 03	8. 79	10. 6	12. 3	14. 1	15. 8
1	75	49	24	6. 98	73	5	2	0	7
2	73	47	20	94	67	4	1	13. 9	6
3	72	44	17	89	61	3	1	8	5
4	71	42	13	84	55	3	0	7	4
5	70	40	09	79	49	2	11. 9	6	3
6	69	37	06	75	43	1	8	5	2
7	67	35	02	70	37	0	7	4	1
8	66	33	4. 99	65	31	0	6	3	0
9	65	30	95	60	26	9. 9	6	2	14. 9
+4°. 0	1. 64	3. 28	4. 92	6. 56	8. 20	9. 84	11. 5	13. 1	14. 8
1	63	26	89	51	14	77	4	0	7
2	62	23	85	47	09	70	3	12. 9	6
3	61	21	82	42	03	64	2	8	5
4	59	19	78	38	7. 97	57	2	8	4
5	58	17	75	34	92	50	1	7	3
6	57	15	72	29	87	44	0	6	2
7	56	12	69	25	81	37	10. 9	5	1
8	55	10	65	21	76	31	9	4	0
9	54	08	62	16	70	24	8	3	13. 9
+5°. 0	1. 53	3. 06	4. 59	6. 12	7. 65	9. 18	10. 7	12. 2	13. 8
1	52	04	56	08	60	12	6	2	7
2	51	02	53	04	55	06	6	1	6
3	50	00	50	00	50	8. 99	5	0	5
4	49	2. 98	47	5. 96	44	93	4	11. 9	4
5	48	96	44	91	39	87	4	8	3
6	47	94	41	87	34	81	3	7	2
7	46	92	38	83	29	75	2	7	1
8	45	90	35	79	24	69	1	6	0
9	44	88	32	75	19	63	1	5	12. 9
+6°. 0	1. 43	2. 86	4. 29	5. 71	7. 15	8. 57	10. 00	11. 4	12. 9
1	42	84	26	68	10	51	9. 93	4	8
2	41	82	23	64	05	46	87	3	7
3	40	80	20	60	00	40	80	2	6
4	39	78	17	56	6. 95	34	73	1	5

Digitized by Google

t	TENSIONE OSSERVATA 0mm1.	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
+6°. 5	1. 38	2. 76	4. 14	5. 52	6. 90	8. 24	9. 67	11. 0	12. 4
6	37	74	11	49	86	23	60	0	3
7	36	72	09	45	81	17	53	10. 9	3
8	35	71	06	41	76	12	47	8	2
9	34	69	03	37	72	06	41	7	1
+7°. 0	1. 33	2. 67	4. 00	5. 34	6. 67	8. 01	9. 34	10. 7	12. 0
1	33	65	3. 98	30	63	7. 95	28	6	11. 9
2	32	63	95	27	58	90	22	5	9
3	31	62	92	23	54	85	15	5	8
4	30	60	90	20	49	79	09	4	7
5	29	58	87	16	45	74	03	3	6
6	28	56	84	13	41	69	8. 97	3	5
7	27	55	82	09	36	64	91	2	5
8	26	53	79	06	32	59	85	1	4
9	26	51	77	02	28	53	79	0	3
+8°. 0	1. 25	2. 49	3. 74	4. 99	6. 24	7. 48	8. 73	9. 98	11. 2
1	24	48	72	96	19	43	67	91	2
2	23	46	69	92	15	38	61	84	1
3	22	44	67	89	11	33	56	78	0
4	21	43	64	86	07	29	50	71	10. 9
5	21	41	62	82	03	24	44	65	9
6	20	40	59	79	5. 99	19	39	58	8
7	19	38	57	76	95	14	33	52	7
8	18	36	55	73	91	09	27	46	6
9	17	35	52	70	87	04	22	39	6
+9°. 0	1. 17	2. 33	3. 50	4. 67	5. 83	7. 00	8. 16	9. 33	10. 50
1	16	32	48	63	79	6. 95	11	27	43
2	15	30	45	60	75	90	06	21	36
3	14	29	43	57	72	86	00	14	29
4	14	27	41	54	68	81	7. 95	08	22
5	13	26	38	51	64	77	90	02	15
6	12	24	36	48	60	72	84	8. 96	08
7	11	23	34	45	57	68	79	90	02
8	11	21	32	42	53	63	74	84	9. 95
9	10	20	29	39	49	59	69	79	88

Digitized by Google

t	TENSIONE OSSERVATA								
	0mm.1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
+10°.0	1. 09	2. 18	3. 27	4. 36	5. 46	6. 55	7. 64	8. 73	9. 82
1	08	17	25	34	42	50	59	67	75
2	08	15	23	31	38	46	54	61	69
3	07	14	21	28	35	42	49	56	63
4	06	13	19	25	31	38	44	50	56
5	06	11	17	22	28	33	39	44	50
6	05	10	15	19	24	29	34	39	44
7	04	08	12	17	21	25	29	33	37
8	03	07	10	14	17	21	24	28	31
9	03	06	08	11	14	17	20	22	25

Digitized by Google

t	TENSIONE OSSERVATA 1mm.	2	3	4	5	6	7	8	9
+11°.0	10. 21	20. 4	30. 6	40. 9	51. 1	61. 3	71. 5	81. 7	91. 9
1	15	3	4	6	50. 7	60. 9	0	2	3
2	08	2	2	3	4	5	70. 5	80. 6	90. 7
3	01	0	0	0	1	1	1	1	1
4	9. 95	19. 9	29. 8	39. 8	49. 7	59. 7	69. 6	79. 6	89. 5
5	88	8	6	5	4	3	2	1	88. 9
6	82	6	4	3	1	58. 9	68. 7	78. 5	3
7	75	5	3	0	48. 8	5	3	0	87. 8
8	69	4	1	38. 8	4	1	67. 8	77. 5	2
9	63	3	28. 9	5	1	57. 8	4	0	86. 6
+12°.0	9. 56	19. 1	28. 7	38. 3	47. 8	57. 4	66. 9	76. 5	86. 1
1	50	0	5	0	5	0	5	0	85. 5
2	44	18. 9	3	37. 8	2	56. 6	1	75. 5	84. 9
3	38	8	1	5	46. 9	3	65. 6	0	4
4	32	6	27. 9	3	6	55. 9	2	74. 5	83. 8
5	26	5	8	0	3	5	64. 8	0	3
6	20	4	6	36. 8	0	2	4	73. 6	82. 8
7	13	3	4	5	45. 7	54. 8	63. 9	1	2
8	08	2	2	3	4	5	5	72. 6	81. 7
9	02	0	1	1	1	1	1	1	2
+13°.0	8. 96	17. 9	26. 9	35. 8	44. 8	53. 8	62. 7	71. 7	80. 6
1	90	8	7	6	5	4	3	2	1
2	84	7	5	4	2	1	61. 9	70. 7	79. 6
3	79	6	4	1	43. 9	52. 7	5	3	1
4	73	5	2	34. 9	6	4	1	69. 8	78. 6
5	67	3	0	7	4	0	60. 7	4	1
6	62	2	25. 9	5	1	51. 7	3	68. 9	77. 6
7	56	1	7	2	42. 8	4	59. 9	5	0
8	51	0	5	0	5	0	5	0	76. 6
9	45	16. 9	4	33. 8	3	50. 7	2	67. 6	1
+14°.0	8. 40	16. 8	25. 2	33. 6	42. 0	50. 4	58. 8	67. 2	75. 8
1	34	7	0	4	41. 7	1	4	66. 7	1
2	29	6	24. 9	2	4	49. 7	0	3	74. 6
3	24	5	7	32. 9	2	4	57. 7	65. 9	1
4	18	4	6	7	40. 9	1	3	.5	73. 7

Digitized by Google

t	TENSIONE OSSERVATA 1mm.	2	3	4	5	6	7	8	9
+14°.5	8. 13	16. 3	24. 4	32. 5	40. 7	48. 8	56. 9	65. 1	73. 2
6	08	2	2	3	4	5	6	64. 6	72. 7
7	03	1	1	1	1	2	2	2	2
8	7. 98	0	23. 9	31. 9	39. 9	47. 9	55. 8	63. 8	71. 8
9	92	15. 8	8	7	6	5	5	4	3
+15°.0	7. 87	15. 7	23. 6	31. 5	39. 4	47. 2	55. 1	63. 0	70. 9
1	82	6	5	3	1	46. 9	54. 8	62. 6	4
2	77	5	3	1	38. 9	6	4	2	0
3	72	4	2	30. 9	6	3	1	61. 8	69. 5
4	68	4	0	7	4	1	53. 7	4	1
5	63	3	22. 9	5	1	45. 8	4	0	68. 6
6	58	2	7	3	37. 9	5	0	60. 6	2
7	53	1	6	1	6	2	52. 7	2	67. 8
8	48	0	4	29. 9	4	44. 9	4	59. 9	3
9	43	14. 9	3	7	2	6	0	5	66. 9
+16°.0	7. 39	14. 8	22. 2	29. 6	36. 9	44. 3	51. 7	59. 1	66. 5
1	34	7	0	4	7	0	4	58. 7	1
2	29	6	21. 9	2	5	43. 8	1	4	65. 6
3	25	5	7	0	2	5	50. 7	0	2
4	20	4	6	28. 8	0	2	4	57. 6	64. 8
5	16	3	5	6	35. 8	42. 9	1	3	4
6	11	2	3	4	6	7	49. 8	56. 9	0
7	07	1	2	3	3	4	5	5	63. 6
8	02	0	1	1	1	1	2	2	2
9	6. 98	0	20. 9	27. 9	34. 9	41. 9	48. 8	55. 8	62. 8
+17°.0	6. 93	13. 9	20. 8	27. 7	34. 7	41. 6	48. 5	55. 5	62. 4
1	89	8	7	6	5	3	2	1	0
2	85	7	5	4	2	1	47. 9	54. 8	61. 6
3	80	6	4	2	0	40. 8	6	4	2
4	76	5	3	0	33. 8	6	3	1	60. 9
5	72	4	2	26. 9	6	3	0	53. 8	5
6	68	4	0	7	4	1	46. 7	4	1
7	63	3	19. 9	5	2	39. 8	4	1	59. 7
8	59	2	8	4	0	6	2	52. 7	3
9	55	1	7	2	32. 8	3	45. 9	4	0

Digitized by Google

t	TENSIONE OSSERVATA 1.mm	2	3	4	5	6	7	8	9
+18°.0	6. 51	13. 0	19. 5	26. 0	32. 6	39. 1	45. 6	52. 1	58. 6
1	47	12. 9	4	25. 9	4	38. 8	3	51. 8	2
2	43	9	3	7	2	6	0	4	57. 9
3	39	8	2	6	31. 9	3	44. 7	1	5
4	35	7	1	4	8	1	5	50. 8	2
5	31	6	18. 9	2	6	37. 9	2	5	56. 8
6	27	5	8	1	4	6	43. 9	2	4
7	23	5	7	24. 9	2	4	6	49. 9	1
8	19	4	6	8	0	2	4	6	55. 7
9	16	3	5	6	30. 8	36. 9	1	2	4
+19°.0	6. 12	12. 2	18. 4	24. 5	30. 6	36. 7	42. 8	48. 9	55. 1
1	08	2	2	3	4	5	6	6	54. 7
2	04	1	1	2	2	2	3	3	4
3	00	0	0	0	0	0	0	0	0
4	5. 97	11. 9	17. 9	23. 9	29. 8	35. 8	41. 8	47. 7	53. 7
5	93	9	8	7	7	6	5	4	4
6	89	8	7	6	5	4	3	1	0
7	86	7	6	4	3	1	0	46. 9	52. 7
8	82	6	5	3	1	34. 9	40. 7	6	4
9	78	6	4	1	28. 9	7	5	3	1
+20°.0	5. 75	11. 5	17. 3	23. 0	28. 8	34. 5	40. 3	46. 0	51. 8
1	71	4	1	22. 9	6	3	0	45. 7	4
2	68	4	0	7	4	1	39. 8	4	1
3	64	3	16. 9	6	2	33. 9	5	2	50. 8
4	61	2	8	4	0	7	3	44. 9	5
5	58	2	7	3	27. 9	5	0	6	2
6	54	1	6	2	7	2	38. 8	3	49. 9
7	51	0	5	0	5	0	5	1	6
8	47	10. 9	4	21. 9	4	32. 8	3	43. 8	3
9	44	9	3	8	2	6	1	5	48. 9
+21°.0	5. 41	10. 8	16. 2	21. 6	27. 0	32. 4	37. 8	43. 3	48. 7
1	37	7	1	5	26. 9	2	6	0	4
2	34	7	0	4	7	0	4	42. 7	1
3	31	6	15. 9	2	5	31. 8	2	5	47. 8
4	28	6	8	1	4	7	36. 9	2	5

Digitized by Google

t	TENSIONE OSSERVATA 1.mm	2	3	4	5	6	7	8	9
+21°.5	5. 24	10. 5	15. 7	21. 0	26. 2	31. 5	36. 7	41. 9	47. 3
6	21	4	6	20. 8	1	3	5	7	46. 9
7	18	4	5	7	25. 9	1	3	4	6
8	15	3	4	6	7	30. 9	0	2	3
9	12	2	4	5	6	7	35. 8	40. 9	1
+22°.0	5. 09	10. 17	15. 3	20. 3	25. 4	30. 5	35. 6	40. 7	45. 8
1	06	11	2	2	3	3	4	4	5
2	02	05	1	1	1	1	5	2	2
3	4. 99	9. 99	0	0	0	0	0	0	0
4	96	93	14. 9	19. 9	24. 8	29. 8	34. 8	39. 7	44. 7
5	93	87	8	7	7	6	5	5	4
6	90	81	7	6	5	4	3	2	1
7	87	75	6	5	4	2	1	0	43. 9
8	85	69	5	4	2	1	33. 9	38. 8	6
9	82	63	4	3	1	28. 9	7	5	3
+23°.0	4. 79	9. 57	14. 4	19. 1	23. 9	28. 7	33. 5	38. 3	43. 1
1	76	52	3	0	8	5	3	1	42. 8
2	73	46	2	18. 9	6	4	1	37. 8	6
3	70	40	1	8	5	2	32. 9	6	3
4	67	35	0	7	4	0	7	4	1
5	65	29	13. 9	6	2	27. 9	5	2	41. 8
6	62	23	9	5	1	7	3	36. 9	6
7	59	18	8	4	22. 9	5	1	7	3
8	56	12	7	2	8	4	31. 9	5	1
9	53	07	6	1	7	2	7	3	40. 8
+24°.0	4. 51	9. 02	13. 5	18. 0	22. 5	27. 0	31. 6	36. 1	40. 6
1	48	8. 96	4	17. 9	4	26. 9	4	35. 8	3
2	45	91	4	8	3	7	2	6	1
3	43	85	3	7	1	6	0	4	39. 8
4	40	80	2	6	0	4	30. 8	2	6
5	37	75	1	5	21. 9	2	6	0	4
6	35	70	0	4	7	1	4	34. 8	1
7	32	65	0	3	6	25. 9	3	6	38. 9
8	30	59	12. 9	2	5	8	1	4	7
9	27	54	8	1	4	6	29. 9	2	4

Digitized by Google

t	TENSIONE OSSERVATA 1mm.	2	3	4	5	6	7	8	9
+25°.0	4. 25	8. 49	12. 7	17. 0	21. 2	25. 5	29. 7	34. 0	38. 2
1	22	44	7	16. 9	1	3	5	33. 8	0
2	20	39	6	8	0	2	4	6	37. 8
3	17	34	5	7	20. 9	0	2	4	5
4	15	29	4	6	7	24. 9	0	2	3
5	12	24	4	5	6	7	28. 9	0	1
6	10	19	3	4	5	6	7	32. 8	36. 9
7	07	15	2	3	4	4	5	6	7
8	05	10	1	2	2	3	3	4	4
9	03	05	1	1	1	2	2	2	2
+26°.0	4. 00	8. 00	12. 0	16. 0	20. 0	24. 0	28. 0	32. 0	36. 0
1	98	7. 96	11. 9	15. 9	19. 9	23. 9	27. 8	31. 8	35. 8
2	95	91	9	8	8	7	7	6	6
3	93	86	8	7	7	6	5	4	4
4	91	82	7	6	5	4	4	3	2
5	89	77	7	5	4	3	2	1	0
6	86	72	6	4	3	2	0	30. 9	34. 8
7	84	68	5	4	2	0	26. 9	7	6
8	82	63	5	3	1	22. 9	7	5	4
9	79	59	4	2	0	8	6	4	2
+27°.0	3. 77	7. 55	11. 3	15. 1	18. 9	22. 6	26. 4	30. 2	34. 0
1	75	50	3	0	8	5	3	0	33. 8
2	73	46	2	14. 9	5	4	1	29. 8	6
3	71	41	1	8	6	2	25. 9	7	4
4	69	37	1	7	4	1	8	5	2
5	66	33	0	7	3	0	6	3	0
6	64	28	10. 9	6	2	21. 9	5	1	32. 8
7	62	24	9	5	1	7	3	0	6
8	60	20	8	4	0	6	2	28. 8	4
9	58	16	7	3	17. 9	5	1	6	2
+28°.0	3. 56	7. 12	10. 7	14. 2	17. 8	21. 4	24. 9	28. 5	32. 0
1	54	08	6	2	7	2	8	3	31. 8
2	52	03	6	1	6	1	6	1	7
3	50	6. 99	5	0	5	0	5	0	5
4	48	95	4	13. 9	4	20. 9	3	27. 0	3

Digitized by Google

t	TENSIONE OSSERVATA 1mm.	2	3	4	5	6	7	8	9
+28°.5	3. 46	6. 91	10. 4	13. 8	17. 3	20. 7	24. 2	27. 1	31. 1
6	44	87	3	7	2	6	1	6	30. 9
7	42	83	2	7	1	5	23. 9	2	7
8	40	79	2	6	0	4	8	8	6
9	38	75	1	5	16. 9	3	6	4	4
+29°.0	3. 36	6. 72	10. 07	13. 4	16. 8	20. 1	23. 5	26. 0	30. 2
1	34	68	01	4	7	0	2	6	0
2	22	64	9. 96	3	6	19. 9	4	2	29. 9
3	30	60	90	2	5	8	1	8	7
4	28	56	84	1	4	7	0	4	5
5	26	52	79	0	3	6	22. 8	1	4
6	24	49	73	0	2	5	7	25. 9	2
7	22	45	67	12. 9	1	3	6	8	0
8	21	41	62	8	0	2	4	6	28. 9
9	19	38	56	8	15. 9	1	3	5	7
+30°.0	3. 17	6. 34	9. 51	12. 7	15. 8	19. 0	22. 2	25. 4	28. 5
1	15	30	46	6	8	18. 9	1	2	4
2	13	27	40	5	6	8	21. 9	1	2
3	12	23	35	5	7	7	8	24. 9	0
4	10	20	29	4	5	6	7	8	27. 9
5	08	16	24	3	4	5	5	6	7
6	06	13	19	3	3	4	4	5	6
7	05	09	14	2	2	3	3	4	4
8	03	06	08	1	1	2	2	2	3
9	01	02	03	0	1	1	1	1	1
+31°.0	2. 99	5. 99	8. 98	12. 0	15. 0	18. 0	21. 0	23. 9	26. 9
1	98	95	93	11. 9	14. 9	17. 9	20. 8	8	8
2	96	92	88	8	8	8	7	7	6
3	94	89	83	8	7	7	6	5	5
4	93	85	78	7	6	6	5	4	3
5	91	82	73	6	5	5	4	3	2
6	89	79	68	6	5	4	3	1	0
7	88	75	63	5	4	3	1	0	25. 9
8	86	72	58	4	3	2	0	22. 9	7
9	84	69	53	4	2	1	19. 9	8	6

Digitized by Google

t	TENSIONE OSSERVATA 1.mm	2	3	4	5	6	7	8	9
+32°.0	2. 83	5. 66	8. 48	11. 3	14. 1	17. 0	19. 8	22. 6	25. 5
1	81	62	44	2	1	16. 9	7	5	3
2	80	59	39	2	0	8	6	4	2
3	78	56	34	1	13. 9	7	5	2	0
4	77	53	30	1	8	6	4	1	24. 9
5	75	50	25	0	7	5	2	0	7
6	73	47	20	10. 9	7	4	1	21. 9	6
7	72	44	16	9	6	3	0	7	5
8	70	41	11	8	5	2	18. 9	6	3
9	69	38	06	8	4	1	8	5	2
+33°.0	2. 67	5. 35	8. 02	10. 7	13. 4	16. 0	18. 7	21. 4	24. 1
1	66	32	7. 97	6	3	15. 9	6	3	23. 9
2	64	29	93	6	2	9	5	1	8
3	63	26	89	5	1	8	4	0	7
4	61	23	84	5	1	7	3	20. 9	5
5	60	20	80	4	0	6	2	8	4
6	58	17	75	3	12. 9	5	1	7	3
7	57	14	71	3	9	4	0	6	1
8	56	11	69	2	8	3	17. 9	4	0
9	54	08	63	2	7	3	8	3	22. 9
+34°.0	2. 53	5. 06	7. 58	10. 11	12. 6	15. 2	17. 7	20. 2	22. 7
1	51	03	54	05	6	1	6	1	6
2	50	00	50	00	5	0	5	0	5
3	49	4. 97	46	9. 94	4	14. 9	4	19. 9	4
4	47	94	42	89	4	8	3	8	2
5	46	92	37	83	3	7	2	7	1
6	44	89	33	78	2	7	1	6	0
7	43	86	29	72	2	6	0	4	21. 9
8	42	84	25	67	0	5	16. 9	3	8
9	40	81	21	62	1	4	8	2	6
+35°.0	2. 39	4. 78	7. 17	9. 56	12. 0	14. 3	16. 7	19. 1	21. 5
1	38	76	13	51	11. 9	3	6	0	4
2	36	73	09	46	8	2	6	18. 9	3
3	35	70	05	41	8	1	5	8	2
4	34	68	01	35	7	0	4	7	0

Digitized by Google

t	TENSIONE OSSERVATA								
	1.mm	2	3	4	5	6	7	8	9
+35°.5	2. 33	4. 65	6. 98	9. 30	11. 6	14. 0	16. 3	18. 6	20. 9
6	31	63	94	25	6	13. 9	2	5	8
7	30	60	90	20	5	8	1	4	7
8	29	58	86	15	4	7	0	3	6
9	28	55	82	10	4	7	15. 9	40. 2	5

Digitized by Google

Fisica. — *Sopra un principio elettrostatico, riconosciuto dal sig. D.r Palagi. Nota del prof.* P. Volpicelli (*).

Mi permettano gl' illustri colleghi, che io comunichi loro sommariamente quanto fino ad ora concerne il principio elettrostatico, ravvisato dal sig. D.r Palagi della università di Bologna, e da me confermato con ulteriori sperimenti. L'enunciazione del principio stesso è la seguente: « Un corpo di natura qualunque, se cangiando luogo rimanga isolato, svilupperà elettrica tensione positiva o negativa, secondoche si allontani o si accosti ad un altro. »

Fin dal 1788 il fisico inglese William Nicholson, lesse nella R. Società di Londra (**) la descrizione di un suo congegno, dal quale, per mezzo di un manubrio, si ottenevano i due stati elettrici, senza frizione, e comunicazione colla terra. Il congegno stesso agiva per modo, che gli stati elettrici erano da esso prodotti pei successivi avvicinamenti ed allontanamenti di alcune sue parti, mantenute isolate. Però il Nicholson altro non seppe ravvisare in questo istromento, fuorchè una nuova macchina elettrica; nè vi riconobbe punto il principio dal quale unicamente l' effetto suo procedeva. Del resto mi sembra essere questo il primo indizio, che troviamo nella storia della elettricità, relativo al principio del sig. Palagi.

Nel 1803 Erman pubblicò una interessante memoria sull' elettrometria atmosferica (***), e le sue sperienze in essa riportate sono tutte dipendenti dal principio elettrostatico di cui parliamo, che però non fu da esso riconosciuto. Vide in più modi Erman, che avvicinando gli elettrometri di Weiss fra loro, e ad altri corpi, si aveva indizio di elettricità negativa; e pel contrario allontanandoli sia l'uno dall'altro, sia dal suolo, sia da qualunque altro corpo, si aveva manifestazione di elettricità positiva. Riconobbe questo fisico non essere affatto il fenomeno di cui si parla dovuto all'elettricità atmosferica, contro quello che Saussure aveva pensato precedentemente, dietro un'analoga sua sperienza. Però non altro Erman concluse dal fenomeno stesso, fuorchè faceva d'uopo riconoscerne la cagione „ dans la manière dont l'éléctricité se distribue dans le corps „. Sebbene questa conclusione non conlga esplicitamente

(*) Comunicata nella Sessione IV.a del 22 maggio 1853. — Una simile comunicazione fu fatta per mezzo del sig. Arago all'accademia delle scienze di Parigi (Comptes Rendus T. XXXVI, pag. 1042), e trovasi riportata negli Annali di scienze matematiche, e fisiche. T. IV. Roma 1853, pag. 239; e nei Nuovi Annali delle scienze naturali di Bologna, fascicolo maggio e giugno 1853.

(**) Philosophical Trans. Vol. 78, pag. 403.

(***) Journal de physique, de chim. ecc. par Delamétherie T. 59 p. 98.

Digitized by Google

nel segno, pure potrebbe offrire qualche giusta idea sul proposito: inoltre mi sembra che la citata memoria, e per le sperienze contenute in essa, e pei ragionamenti che le accompagnano, debba considerarsi come un secondo passo molto avansato verso il principio del sig. Palagi.

Il fisico francese Peltier conobbe le belle sperienze dell'Erman, ed altre simili ne istituì dal 1838 al 1842, tutte dipendenti dal principio enunciato, e da esso fisico non avvertito: però dalle medesime non altro egli concluse, fuorchè la necessità di attribuire al semplice influsso quella elettricità manifestata dagli elettrometri che servono alla meteorologia, e di riconoscere la terra come unica sorgente di elettricità negativa.

Il sig. Luigi Palmieri, fisico napolitano, pubblicò nel novembre del 1850 alcune sue sperienze, ed osservazioni di meteorologia elettrica, nelle quali ebbe occasione in più circostanze, riconoscere gli effetti della elettrica tensione prodotti, positivamente nell' allontanarsi, e negativamente nell'avvicinarsi dei corpi fra loro; ma il nominato fisico non li fece dipendere affatto dal principio sopra esposto.

Fu il sig. Palagi che nel 1852 seppe riconoscere il principio elettrostatico sopra formulato; e che subordinò al medesimo i fatti da esso dipendenti, già ottenuti con analoghe ricerche dagli altri fisici mentovati. Munito di un buon elettroscopio di Bohnenberger, ed adoperandolo con le cautele necessarie a ben servirsi di questo delicatissimo istromento, il Palagi, mediante un sottil filo di rame ricoperto di seta, e verniciato, congiungeva un corpo qualunque coll'elettroscopio medesimo; quindi perfettamente isolando il corpo medesimo, lo avvicinava, o lo allontanava da un altro non isolato, come sarebbe il suolo, un muro, un albero, ec. Egli vide costantemente, che operando a questo modo in uno spazio aperto, e non ingombro da corpi circostanti, sempre l'avvicinamento era seguito da segni di tensione elettro-negativa, e l'allontanamento da segni opposti nell'elettroscopio. Vide altresì che qualunque fosse la direzione del moto nell'allontanarsi, o nell'avvicinarsi del corpo isolato, e qualunque fosse la natura del medesimo, cioè tanto se buono quanto se cattivo conduttore, sempre lo stesso fatto verificavasi, conforme al principio già stabilito.

Ripetè il sig. Palagi queste sperienze in varie guise, prima in Bologna, poscia in Firenze (*) da ultimo in Roma, ove volle interessare anche me in queste sue ricerche.

(*) Siffatte sperienze furono pubblicate dal sig. dott. Carlo Grillenzoni nella gazzetta medica italiana t. III. ser. II. e tradotte in francese furono riportate nella Bibliothèque Universelle de Genève Archives des sciences phis. ecc. t. XXIII. p. 286. Anche il Cosmos del sig. Ab. Moigno, giornale utilissimo e sollecito di tutte le novità scientifiche interessanti, diede un giudizioso cenno di queste sperienze nel t. II. p. 344. Fece altrettanto il giornale di Torino intitolato Rivista delle Università ecc . . . An. V. serie II. Agosto 1853.

Digitized by Google

Riconosciuta per tanto la verità del proclamato principio, e delle sperienze fatte pel medesimo, volendo io confermare tutto ciò, riconobbi che nei movimenti necessari ad allontanare, o ad avvicinare un corpo isolato ad un altro, interveniva lo sviluppo di una tensione elettrica, tutta propria delle vesti, portate dallo sperimentatore, isolato anche esso. Per questa elettricità estranea, succedeva qualche volta che le manifestazioni dell'elettroscopio; od erano ambedue nel medesimo senso, cioè tanto avvicinando, quanto allontanando il corpo dell'esperienza; od era nulla una delle medesime; od era tenuissima ed appena discernibile. Così p. e. sviluppandosi elettricità positiva dall'attrito delle vesti, e nel tempo stesso elettricità negativa per l'avvicinamento del corpo isolato, se la prima elettricità superava, od era eguale, o di poco inferiore alla seconda, la corrispondente indicazione elettroscopica, od era positiva, come se invece fosse avvenuto un allontanamento, od era nulla come se niun cangiamento di luogo si fosse operato, od in fine assai debolmente negativa.

Da ciò fu conosciuto perchè il fenomeno, sperimentando al modo del sig. Palagi, era meno assai riconoscibile in luogo chiuso, di quello che in luogo aperto ed elevato. Il principio infatti poco si manifesta nel primo caso, per la influenza dei corpi circostanti a quello che si muove, e sul quale si sperimenta: pel contrario nel secondo caso il principio stesso produce indicazioni assai sensibili per la mancanza della indicata influenza. Ora la causa perturbatrice del fenomeno, cioè la elettricità prodotta dall' attrito delle vesti, esistendo in ambo i casi, ne viene che le indicazioni elettroscopiche dovute al principio, saranno, da quelle dovute alla stessa causa perturbatrice, neutralizzate più quando si sperimenta in luogo chiuso, e meno quando in un luogo aperto.

Per eliminare questa difficoltà, ed ottenere che il principio si potesse facilmente riconoscere sperimentando anche in un gabinetto, produssi gli avvicinamenti, e gli allontanamenti nel vuoto. Presi a questo fine un tubo di vetro lungo circa 1^m, 5, e privato il più possibile di aria con una buona macchina pneumatica, feci che un corpo qualunque fosse posto nell' interno del tubo stesso, e che la base metallica di questo comunicasse coll'elettroscopio. Le cose disposte a questo modo, facilmente s'intende che le cause perturbatrici tanto provenienti dall' atmosfera, quanto dalle vesti di chi opera, vengono del tutto eliminate. Quindi mediante l'indicato elettroscopio vedemmo il noto principio costantemente manifestarsi e marcatamente, sebbene si operasse in luogo chiuso. Vedemmo anche in questo caso, che i corpi tanto

Digitized by Google

coibenti, quanto deferenti, obbedivano indistintamente all' indicato principio, cioè che si avevano segni di elettricità $+^{e}$. o $-^{e}$. secondo che si allontanavano essi dalla base metallica, o si accostavano alla medesima.

Per ottenere poi maggiori manifestazioni di elettricità operando in luogo aperto, feci costruire un congegno tale, che un'asta, lunga circa 1^{m}, 5, portante nell'estremo inferiore un globo di circa 0^{m}, 2 di diametro, il tutto ricoperto di stagnuolo, potesse ruotare attorno un asse orizzontale di vetro, e perfettamente isolante. Quindi facendo comunicare, mediante una fettuccia di rame, tanto l' asta, quanto il globo coll' elettroscopio, sempre il principio verificavasi esattamente, non solo, ma in un modo assai più pronunciato di prima perchè scevero anche ora della influenza perturbatrice di cui parlammo. Inoltre presi un elettrometro condensatore del Volta, e tenutolo in comunicazione coll'asta per ognuna delle sue mezze ruotazioni ascendenti, accumulai con solo quattro delle medesime, tanta elettricità, da far divergere le pagliette sino a toccare le interne pareti del recipiente di vetro nel quale sono esse collocate. In questo caso la elettricità raccolta si trovò essere positiva, secondo il principio; poichè il globo coll' asta, in ogni mezza rotazione ascendente, si allontanava dal suolo. Similmente raccolsi la elettricità sviluppata dall'asta in ogni sua mezza rotazione discendente, ed ottenni una divergenza egualmente grande, per un egual numero di mezze rotazioni. La elettricità in questo caso fu trovata negativa, secondo il principio stesso; perchè l'asta col globo, in ogni sua mezza rotazione discendente, avvicinavasi al suolo. Ottenni collo stesso congegno la carica tanto positiva, quanto negativa dei coibenti armati, cioè del quadro magico, e della bottiglia di Leida.

Posto per tal modo in perfetta evidenza il principio elettrostatico del Palagi, farà d'uopo esaminarlo nelle sue leggi, avendo cioè riguardo alla velocità e natura dei movimenti, alle distanze, alle superficie, alle masse, alla forma, ed alla natura dei corpi. Da ultimo sarà necessario riconoscere la causa del principio stesso. Potrebbe forse questa risiedere nelle vibrazioni dell' etere, per l' avvicinarsi ed allontanarsi dei corpi fra loro? Se riflettasi che la elettricità ed il calorico, secondo le moderne dottrine della meccanica molecolare, si riguardano (*) quali modificazioni statiche o dinamiche dell'etere circondante le molecole ponderabili, si avrà forse un plausibile appoggio ad assegnare la cagione del principio che abbiamo riferito? Certo però è che negli sperimenti riferiti si trova un'altra origine di elettricità, indipen-

(*) Mossotti, Lezioni elementari di fisica mat. T. II. Firenze 1845. — Melloni, Sur l' identité des diverses radiations lumineuses, calorifiques, et chimiques (Bibl. univer. de Genève, mai 1842).

Digitized by Google

dente del tutto dall'azione chimica, ed in armonia perfetta col principio, di Volta sulla elettricità galvanica.

Avendo in animo continuare le ricerche su tale argomento, spero che averò fra poco l'onore di fare sul medesimo un'altra comunicazione, ancor più sviluppata.

COMMISSIONI

Sopra una macchina per la fabbricazione delle candele di sevo proposta da Giuseppe Feldman di Parma.

RAPPORTO

Commissari Sig.ri Prof.ri N. Cavalieri San Bertolo, M. Bertini (*relatore*).

Un negoziante di Parma, il sig. Giuseppe Feldman, che si dice inventore di una macchina per la fabbricazione delle candele di sevo, ne ha domandato la dichiarazione di proprietà. Ora i sottoscritti commissari, incaricati di riferire all'accademia sull'utilità e sul merito di quel congegno, non trovano ragione alcuna che giustificar possa la domandata concessione a forma della legge.

Giacchè, in primo luogo, la novità ossia l'invenzione di detta macchina è cosa semplicemente asserita, e in nessun modo comprovata. Che anzi, argomentando, e da un disegno o schizzo della medesima macchina in litografia, e da un relativo cenno o indicazione delle sue parti principali, impresso a stampa, si può a buon diritto supporre, che la macchina stessa sia comunemente conosciuta, e fatta già di pubblico uso; oltredichè, se risguardasi alla qualità de'principali pezzi, di che si compone quel meccanismo, niuno tra essi può dirsi nuovo o particolare tra i congegni meccanici, conosciuti; e niuno di essi è destinato ad usi o ad officio che non possa compiersi perfettamente con mille altri modi; cosicchè chiunque volesse intraprendere un' estesa fabbricazione di candele di sevo, potrebbe fare altrettanto di quello che ne propone il sig. Feldman, senza il menomo bisogno di far uso del particolare meccanismo da lui presentato. Mancano dunque le prove sì della *novità* come dell'*utilità* dell'invenzione; per le quali condizioni soltanto la legge accorda le dichiarazioni di proprietà.

L' accademia unanime approvò le conclusioni del suddetto rapporto, ed ordinò che una copia autentica del medesimo fosse inviata al ministero del commercio, belle arti ec. dal quale fu interpellata del suo parere sulla indicata richiesta.

Digitized by Google

Sulla domanda del sig. Pietro Battaglini per dritto di proprietà relativo alla fabbricazione del sotto cloruro di calcio.

RAPPORTO

Commissari Sig.ri Prof.ri P. G. B. Pianciani, P. Sanguinetti (*relatore*).

Il sig. Pietro Battaglini ha domandato al sig. ministro del commercio, belle arti ec. la dichiarazione di proprietà, per la fabricazione del sotto cloruro di calcio, assicurando essere egli il primo ad introdurne la fabbricazione nello stato pontificio; ed annette all' istanza il processo del quale intende servirsi, non che un campione del sotto cloruro stesso da esso preparato. Il sig. ministro avendo interpellato, su tale richiesta, la nostra accademia, ecco quanto i suoi commissionati, debbono riferire alla medesima.

Non è nuova la fabbricazione del sotto cloruro di calcio nello stato pontificio, e senza andare ricercando in una cosa così ovvia, chi pel primo la introducesse, è noto a tutti, che nell'invasione del colera asiatico, più farmacisti si dettero a quest'industria; è pure a tutti noto che il sig. Cisterni di Rimini da molti anni ne fabbrica per uso delle arti, avendone sempre tenuto un deposito nelle primarie città dello stato, e quì in Roma presso il teatro Argentina, ove smercia gli altri suoi prodotti chimici. Nel passato anno però ne ha sospesa la lavorazione, tanto perchè il tenue smercio non le permetteva di proseguirla, quanto perchè non poteva stare in concorrenza coi fabbricatori esteri, che approfittavano dell' acido clorico, il quale dovrebbe andare in perdizione nelle grandi fabbriche di soda artificiale.

Il processo che propone il Battaglini, non presenta alcuna nuova particolarità, e per sua confessione è quello che si usa *comunemente nelle grandi fabbriche di Francia*. È vero che in queste già si usò svolgere il cloro dalla miscela di sal marino, manganese, ed acido solforico; ma estesa la fabbricazione della soda artificiale, niuno per economia usa più della miscela sudetta, bensì dell'acido idroclorico.

Da ciò risulta, che il sig. Battaglini non può aversi pel primo introduttore di quella fabbricazione in grande nello stato, nè pur l'autore di un nuovo processo. E siccome non sono in suo favore gli estremi voluti dalla legge, così abbiamo creduto superfluo di occuparsi dell'analisi del suo campione.

Ma il Battaglini soggiunse, con un foglio a noi diretto, che per ottenere al nostro commercio maggiore utilità, dando il prodotto a prezzo inferiore dell'attuale, avrebbe adoperato invece dei vasi di vetro, o gres, un vaso di ferro fuso, con coperchio assicurato a vite, che permetta di votare i residui, senza che il recipiente vada perduto, e presentò un disegno del vase che propone.

Digitized by Google

Nei processi chimici per le arti, tutti usano vasi di metallo, quando le proprietà del preparato lo permettono. Così riporta Dumas, che il sig. Teunant, gran fabbricatore di sotto cloruro di calcio, benchè svolgesse il cloro dalla miscela di acido solforico, salmarino, e manganese, si serviva di un vase di piombo nel quale, mentre il capomorto colava inferiormente per un apposita apertura, per un' altra superiore veniva successivamente caricato della nuova materia. Qual fatto prova che neppure può dirsi nuova l' introduzione dei vasi di metallo nella preparazione chimica, di cui si tratta. Che se nell' attuale operazione di chimica tecnica non si vede proposto un vaso di ferro fuso, ciò è perchè siffatti recipienti sono attaccati più facilmente dal cloro, di quello che lo siano i vasi di piombo.

Le cose narrate esuberantemente provano, che non si può condiscendere alla domanda del sig. Battiglini.

L'accademia adottando le conclusioni di questo rapporto, ordinò che una copia autentica ne fosse inviata al ministero del commercio, belle arti ec.

CORRISPONDENZE

Il prof. Volpicelli comunicò una lettera del segretario generale dell'accademia Peloritana di Messina, sig. prof. Anastasio Cocco, colla quale si ringrazia l'accademia nostra per avere spedito in dono alla prima le pubblicazioni de' Nuovi Lincei.

Fu similmente comunicata una lettera del segretario perpetuo dell'accademia Pontaniana di Napoli, sig. prof. Giulio Minervini, che ringrazia pel dono a lei fatto degli atti de' Nuovi Lincei.

Il sig. prof. Gio. Veladini, segretario dell' I. e R. Istituto lombardo di scienze, lettere ed arti, residente in Milano, con una sua lettera, ed a nome della presidenza di quell'illustre istituto, prega l'accademia nostra, perchè voglia inviarle tutte le sue pubblicazioni, ed annunzia l'invio di parecchie opere dell'istituto medesimo. Il prof. Volpicelli in questa occasione ricordò, che il nominato scientifico stabilimento già era nel novero di quelli, cui l' accademia invia le sue produzioni.

L'accademia riunita in numero legale a mezz'ora pomeridiana, fu dal presidente accommiatata, dopo tre ore di seduta.

Pubblicato il 31 Agosto 1853.

P. V.

Digitized by Google

Soci ordinari presenti a questa Sessione.

Sigg. Prof. – F. Orioli – L. Comm. Ciccolini – P. Odescalchi – A. Cappello – G. Ponzi – P. Volpicelli – B. Boncompagni – M. Bertini – G. Alborghetti – F. Ratti – I. Calandrelli – L. Ciuffa – D. Maggiorani – G. B. Pianciani – A. Secchi – N. Cavalieri S. B. – C. Sereni – P. Carpi – P. Sanguinetti – Rignano – S. Proja.

OPERE VENUTE IN DONO ALL' ACCADEMIA

Relazione sul cholèra morbus che dominò nella città e provincia di Ferrara nel 1849. Ferrara, 1851; un vol. in 4.°

Atti dell'accademia Pontaniana. Napoli, 1851; un vol. in 4°; fasc. 2° del vol. VI.

Rendiconto delle adunanze e dei lavori dell'accademia medico-chirurgica di Napoli. Fasc. 1.° gen. feb. e marzo 1852; tomo sesto, in 4.°

Ricerche fisico-matematiche sulla deviazione del pendolo dalla sua trajettoria. Memoria dell'abbate FRANCESCO CAV. ZANTEDESCHI. Padova, 1852; un fascicolo, in 4°.

Rapporto all'accademia medico-chirurgica di Napoli sul Trapano-sega del dott. GAETANO GIOVANINI *fatto dai sigg.* F. DE RENSIS, G. OLIVIERI, *e* CAV. G. A. GRASSI *relatore.* Un foglio.

Della vita e della corrispondenza scientifica e letteraria di CESARE MARSILI *con* GALILEO GALILEI *e padre* BONAVENTURA CAVALIERI. *Discorso di* PAOLO PREDIERI. Bologna, 1852; un fasc. in 4°.

Le opere di Galileo Galilei, prima edizione completa, condotta sugli autentici manoscritti palatini, e dedicata a S. A. I. e R. LEOPOLDO *II Granduca di Toscana.* Firenze, 1842; otto volumi, in 8° grande. *Dono del Gran Duca medesimo, fatto all'accademia per mezzo del nostro collega sig. principe D.* BALDASSARRE BONCOMPAGNI, *bibliotecario ed archivista della medesima.*

Analisi dell'acqua minerale idrosolforosa di Lorenzaso in Carnia presso Tolmezzo, provincia del Friuli, eseguita da B. ZANON. Belluno, 1852; un fasc., in 8.°

Notizia de'lavori dell'accademia Pontaniana per il primo semestre dell'anno 1851, *compilata per cura del segretario perpetuo.* Napoli, 1851; un fasc. in 8.°

Psiche svenuta; statua del Tenarani; canzone recitata all'accademia Pontaniana nella tornata del 17 *agosto* 1851 *dal socio residente G.* CAMPAGNA. Napoli; un fasc., in 4.°

Della Humite e del Peridoto del vesuvio; memoria di A. SCACCHI. Napoli, 1852; un fasc., in 8°.

Digitized by Google

ATTI
DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

SESSIONE V^a DELL' 11 LUGLIO 1852

PRESIDENZA DEL SIG. PRINCIPE D. PIETRO ODESCALCHI

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

Florae romanae Prodromus exhibens plantas circa Romam et in Cisapenninis Pontificiae dictionis provinciis sponte venientes. Auctore PETRO SANGUINETTI *in romana studiorum Universitate Botanices professore.* (*).

CLASSIS I. MONANDRIA.

ORDO I. MONOGYNIA.

1. CENTRANTHUS *DC.* Calix adhaerens limbo libero : corolla 5-loba calcarata : achenium 1-loculare, limbo calycis, in pappum plumosum evoluto, coronatum. *VALERIANEAE DC.*

2. SALICORNIA *L.* Perigonium squamiforme tubuloso-ovoideum persistens: stamen 1 exertum, quandoque 2: stylus 1 brevis: stigma 2-3-fidum: nux monosperma, perigonio, tecta. *CHENOPODEAE DC.*

3. HIPPURIS *L.* Perigonium sepaloideum adhaerens, limbo brevissimo libero : filamentum ovario adhaerens: stylus, antherae sulco, receptus: achenium monospermum, calycis limbo, coronatum. *HALORAGEAE R. Br.*

ORDO II. DYGINIA.

4. CALLITRICHE *L.* Perigonium petaloideo-membranaceum diphyllum liberum : anthera biloba filamentosa capillaris: nux membranacea bilocularis: semina 4 rotundo-compressa. *HALORAGEAE R. Br.*

(*) Presentata nella Sessione III dell'Anno VI, tenuta nel 3 aprile 1853.

Digitized by Google

5. CAULINIA *W.* Monoecia. Vaginae brevissimae loco perigonii : filamenta dilatata basi antherifera: antherae ventricosae: caryopsis acuta monosperma NAJADES *Rich.*

MONANDRIA MONOGYNIA.

CENTRANTHUS.

1. RUBER *DC. Fl. Fr. t.* 4. *p.* 1. *p.* 139. Caulibus caespitosis simplicibus fistulosis: foliis ovato-lanceolatis subintegerrimis: floribus corymbosis.

Valeriana rubra *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 15. *n.* 35. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 163. Valeriana latifolia *Hort. Rom. t.* 2. *tab.* 17.

Super moenia urbis, et in hortis communis.

Perenn. Flor. vere ad aestatem. Flores pulchre rosei, interdum albidi.

Vulgo. *Valeriana rossa.*

Usus. Dat fistulas pueris.

2. CALCITRAPA *Roem. et Schult. Syst. Veget. t.* 1. *p.* 35. Caule solitario striato ramoso: foliis inferioribus indivisis, quandoque serratis, caulinis lyrato-pinnatifidis: floribus racemosis, pedunculis dicotomis.

Valeriana Calcitrapa *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 15. *n.* 36. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 165.

In maritimis. *Ostia Fiumicino* etc.

Annua. Flor. Majo. Flores rubri.

Vulgo *Nardo salvatico.*

SALICORNIA.

3. HERBACEA *L. Supp. p.* 5. Caule herbaceo erecto articulato, ramis patulis : articulis apice compressis emarginato-bifidis : spicis axillaribus pedunculatis compressis : perigonii squamis quincuncialibus utriuque ternis.

S. herbacea *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 1. *n.* 1. - *Maratti Fl. Rom. t.* 1. *p.* 1. *n.* 1 ? (*) - *Bert. Fl. It. t.* 4. *p.* 15. - S. geniculata annua *Hort. Rom. t.* 8. *tab.* 85.

(*) Joannes Franciscus Maratti Abbas Vallumbrosanus in romano Archygimnasio Botanicam legit, et nonnulla opuscula in lucem edidit, ex quibus clare patet Botanicis doctrinis excelluisse; illius tamen opus postumum, sub nomine Florae Romanae, a Reverendissimo P. Mauritio Benedicto Olivieri Ord. Praedicatorum anno 1822 editum, utpote qui plantas exoticas uti indigenas, communes uti rariores et viceversa saepe exhibeat , neque archetypa speciei extent (per quantum [hucusque innotuit) nulli facendum esse in synonimia Romanarum Plantarum, quisquis facile intelligit. His de causis synonima ad hanc Floram pertinentia silentio mittimus. Haec animadversa volumus , ne famae perillustris viri quidquam detrahatur , at potius suspicemur, ejus manuscripta ad aliud opus parandum exarata.

Digitized by Google

Copiosa ad salinas hostienses.

Annua. Flor. Iunio-Augusto. Flores. virides.

Vulgo. *Erba Soda.*

Usus. Prestat una cum sequenti specie ad alkalim Sodam eliciendum.

4. *FRUTICOSA L. Sp. Pl. p.* 5. Caule fruticoso articulato, ramis strictis adscendentibus : articulis teretibus apice marginatis : spicis axillaribus subsessilibus cylindraceis : perigonii squamis utrinque tribus, media longiore, ortu pariseriatis.

S. fruticosa *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 1. *n.* 2. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 17. S. geniculata *Hort. Rom. t.* 8. *tab.* 84.

β radicans. Caule humili subspithameo inferius decumbente radicante.

δ macrostachya. Caule fruticuloso articulis superioribus abbreviatis, spicis crassioribus.

Species et varietates insimul copiose vivunt secus mare. *Ostia, Fiumicino* etc.

Fruticosa. Flor. Iulio-Augusto. Flores herbacei.

Tota planta glabra.

HYPPURIS.

5. *VULGARIS L. Sp. Pl. p.* 6. Foliis verticillatis, omnibus linearibus : verticillis superioribus subduodecimphyllis: achenio ovato.

H. vulgaris *Fior. Gior. Arch. t.* 18. *p.* 161. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 22.

In aquis quietis. *Paludi Pontine.*

Perenn. Flor. Majo-Iunio. Flores minuti in verticillis superioribus.

Vulgo. *Coda di Cavallo.*

CALLITRICHE.

6. *VERNA L. Sp. Pl. p.* 6. Caule fluitante : foliis triplinerviis, omnibus spathulatis integerrimis vel retusis, supremis rosulatis natantibus: nucum dorso obtuso.

C. verna *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 2. *n.* 3 - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 26.

α Vulgaris. *Fl. Rom.* Foliis omnibus elongato-obovatis.

γ Stellata. Foliis omnibus ovalibus, caulibus abbreviatis.

Copiose nascitur in fossis acquosis utraque varietas. *Roma, Ostia, Canali pontini* etc.

Annua. Flor. Vere ad Aestatem. Flores monoici, vel dioici dilute flavi.

Vulgo. *Erba gamberina.*

Usus. Pastus Ranae gratus.

Varietas β Flor. Rom. in herbario Mauri desideratur.

Digitized by Google

7. *AUTUMNALIS* *W. Sp. Pl. t.* 1. *p.* 1. Caule fluitante: foliis inferioribus linearibus uninerviis truncatis, superioribus spathulatis triplinerviis rosulatis natantibus, omnibus emarginatis: nucum dorso alato.

β Caule fluitante. Foliis omnibus linearibus uninerviis, vel summis triplinerviis.

C. autumnalis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 2. *n.* 4. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 29.

In aquis limpidis et quietis secus *Sermoneta* et *Terracina*; β frequens circa Romam.

Annua. Flor. Autumno. Flores monoici spurco-albidi.

Planta intense viridis, fructibus majusculis. Nomen vulgare et usus precedentis.

CAULINIA.

8. *FRAGILIS* *W. Sp. Pl. t.* 4. *p.* 182. Caule dicotomo inermi: foliis oppositis ternisve aculeato-dentatis basi vaginantibus: perigonio nullo.

Najas minor *Maur. Rom. Pl. Cent.* 13. *p.* 43.

In lacubus et fluminibus. *Villa Pamfili* copiose.

Annua. Flor. Junio-Augusto. Flores herbacei

CLASSIS II. DIANDRIA.

ORDO I. MONOGYNIA.

6. JASMINUM *L.* Calyx 5 - dentatus vel 5 - fidus : corolla hypocrateriformis limbo 5 - 8 - fido : stamina inclusa: bacca didyma bilocularis, loculis monospermis: semen alterum saepe abortivum. *JASMINEAE Juss.*

7. LIGUSTRUM *L.* Calyx minimus 4 - dentatus : corolla infundibuliformis, limbo 4 - fido: stamina subexerta: bacca rotunda 2 - locularis 4 - sperma: semen aliquod saepe abortivum. *JASMINEAE Juss.*

8. PHYLLIREA *L.* Calyx minimus 4 - dentatus: corolla rotata 4 - fida: drupa unilocularis monosperma, putamine fragili. *JASMINEAE Juss.*

9. OLEA *L.* Calyx parvus 4 - dentatus: corolla infundibuliformis , tubo brevi , limbo 4 - fido: drupa carnosa unilocularis 1 - 2 - sperma , putamine oblongo osseo. *OLEACEAE Lindl.*

10. GRATIOLA *L.* Calyx 5 - partitus, basi 2 - bracteatus: corolla tubulosa ringens, limbo irregulari quadrilobo sublabiato : stamina quatuor, duo sterilia: capsula 2-valvis, dissepimento valvis duabus parallelo. *SCROPHULARINEAE R. B.*

Digitized by Google

11. PINQUICULA *L.* Calyx 2-labiatus, labio superiore 3-fido, inferiore 2-fido : corolla brevis ringens calcarata , labio superiore 3-lobo , inferiore 2-lobo : stigma bilamellatum : capsula unilocularis. *LENTIBULARIAE R. Br.*

12. LYCOPUS *L.* Calyx tubulosus 5-fidus: corolla 2-labiata, labiis subaequalibus, superiore emarginato inferiore trilobo : fructus gynobasicus. *LABIATAE Juss.*

13. SALVIA *L.* Calyx subcampanulatus 2-labiatus 5-dentatus : corolla ringens, lobio superiore fornicato, inferiore 3-lobo : antherarum loculi, connettivo transverse filamento adfixo, dissiti, unus tantum fertilis : fructus gynobasicus. *LABIATAE Juss.*

14. ROSMARINUS *L.* Calyx tubulosus compressus, superius integer, inferius bifidus : corolla 2-labiata, labio superiore 2-fido, inferiore 3-fido : filamenta incurva inferius et postice unidentata : fructus gynobasicus. *LABIATAE Juss.*

15. VERONICA *L.* Calyx 4-5 partitus : corolla subrotata, lacinia infima angustiore : stamina fauci inserta : capsula polymorpha 2-locularis 2-valvis , dissepimento valvis contrario : semina in quoque loculo plura. *PERSONEAE DC.*

16. CIRCAEA *L.* Calyx 2-partitus adhaerens : petala duo obcordata : filamenta superne crassiora : capsula ovata 2-locularis 2-valvis 2-sperma, pilis uncinatis hispida : semen in quoque loculo erectum. *ONAGRARIACEAE DC.*

17. LEMNA *L.* Perigonium spathaceo-membranaceum bilobum: antherae didymae : stigma dilatatum : nux membranacea 1-2-locularis olygosperma : semina 1-6 plana, dorso convexiuscula. *HYDROCHARIDEAE DC.*

18. FRAXINUS *L.* Flores hermaphroditi vel polygami : calyx 0 vel 4-partitus : corolla 0, 4-partita, vel 4-petala: stamina 2 raro 3: antherae 4-sulcae : samara lanceolata, apice alata 1-2-locularis 1-2-sperma. *OLEACEAE Lind.*

19. SALIX *L.* Flores dioici, rarissime monoici : amenta squamis imbricatis , basi nectariferis : mas stamina 5 saepius 2 et tunc monadelpha : foemina , stygma saepe bifidum : capsula 2-valvis : semina basi pilosa. *AMENTACEAE DC.*

ORDO II. DIGYNIA.

20. ANTHOXANTHUM *L.* Flores in racemo spiciformi composito: perigonii glumae calycinae univalvis uniflorae, valva exterior minor : glumae corollinae minoris 2-valvis , valvae subaequales dorso aristatae : arista brevi articulata : squamae duo nectariferae : caryopsis nuda. *GRAMINEAE Juss.*

Digitized by Google

DIANDRIA MONOGYNIA.

JASMINUM.

9. *OFFICINALE* *L. Sp. Pl. p.* 9. Caule subscandente: foliis oppositis pinnatis, foliolis ovato-acuminatis: gemmis erectiusculis: laciniis calycinis subulatis erectis.

J. officinale *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 3. *n.* 5.

Planta indica nunc frequens in sepibus.

Frutex. Flor. Aestate. Flores albi suaveolentes.

Vulgo. *Gelsomino.*

Usus. Olim planta medica, nunc flores tantum cosmetici; lignum praestat ad opus topiarium, tota planta ad ornandas sepes.

LIGUSTRUM.

10. *VULGARE* *L. Sp. Pl. n.* 10. Foliis ellipticis lanceolatis glabris oppositis: tyrsis compositis coartatis.

L. vulgare *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 4. *n.* 6. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 37.

Ad sepes vulgare.

Frutex. Flor. Majo-Iunio. Flores albi.

Vulgo. *Ligustro, Rovistico, Sanguinello..*

Usus. Planta perutilis. Ligustro conficiuntur sepes, ramis canistrae caveae flagella, baccae esca volucrum, flores apium; ars tinctoria color viridis, allumine, e baccis educit: sulphate ferri fit atramentum. Olim in usu medico etiam usurpata.

PHYLLIREA.

11. *MEDIA* *L. Sp. Pl. p.* 10. Foliis ovato-lanceolatis, oblongisve integerrimis, subserratisve mucronulatis: ramis angulosis: racemulis solitariis, folio multo brevioribus: drupa apiculata.

Ph. media *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 4. *n.* 7. - *Sebast. En. Pl. Amph. Flavi p.* 6. *n.* 173. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 40.

In sylvaticis circa urbem, et ad sepes non rara.

Arbor. Flor. Aprili-Majo. Flores albi.

Vulgo. *Lilatro, Filiera, Olivello, Linternuzzo.*

Usus. Caulis, ligno albo-rubro maculato, tornatoribus utilis; folia sempervirentia ad opus coriarium apta, et febrifugum Medicis praebet.

12. *ANGUSTIFOLIA* *L. Sp. Pl. p.* 10. Foliis lanceolato-linearibus subintegerrimis mucronulatis: ramis angulosis verrucosis: racemis solitariis, folio brevioribus: drupa apiculata.

Ph. angustifolia *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 4. *n.* 8. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 41.

Digitized by Google

In sylvaticis cum praecedenti, cui affinis.

Frutex. Flor. Martio-Aprili. Flores albi.

Vulgo non distinguitur a praecedenti nomine peculiari.

13. *LATIFOLIA L. Sp. Pl. p.* 10. Foliis inferioribus cordato-ovatis planis, spinuloso-crenulatis, superioribus oblongis oblique tortis : ramis patulis : racemis laxifloris, pedicellis flore longioribus : drupa obtusa umbilicata. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 42.

In sylvaticis secus *Ascoli* in Picaeno legit Clarissimus Antonius Orsini de Mineralogia, Botanica, atque Zoologia optime meritus, cujus cura et laboribus plurimae plantae praesertim alpinae in Florae Romanae Prodromo adscriptae sunt.

Arbor. Flor. Aprili. Flores albi suaveolentes.

Usus et nomen vulgare praecedentium.

14. *STRICTA* Foliis omnibus planis ellipticis, superioribus leviter obtuseque serratis : ramis interioribus virgatis : racemis densifloris cernuis : pedicellis flore brevioribus : drupa obtusa umbilicata *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 43.

Ph. latifolia *Maur. Cent.* 13. *p.* 3.

In sylvaticis ad sepes *Monte Mario, Lucretile* etc.

Arbor. Flor. Aprili. Flores albo-virentes.

Usus et nomen vulgare Ph. mediae.

OLEA.

15. *EUROPAEA Sibt et Smith. Pr. Fl. Graec. t.* 1. *p.* 4. Ramis teretibus: foliis lanceolatis integerrimis, pagina inferiore incana: racemis axillaribus coartatis.

O. europaea *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 45.

O. europaea α sylvestris *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 4. *n.* 9. - *Sebast. En. Pl. Amph. Flavi p.* 6. *n.* 163.

In collibus rupibus et muris haud infrequens.

Arbor. Flor. Majo. Flores albidi.

Vulgo. *Olivo salvatico.*

Usus. Fructus Oleae notissimus : lignum facile urit, et summopere praestat in operibus topiariis et tornatis.

GRATIOLA.

16. *OFFICINALIS L. Sp. Pl. p.* 24. Foliis lanceolatis 3-5-nerviis superius serratis : floribus pedunculatis, flore longioribus.

G. officinalis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 7. *n.* 23 - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 112.

In pratis depressis. *Ostia, Fiumicino* etc.

Digitized by Google

Perenn. Fl. aestate. Flores albi vel albo-luteoli.

Usus. Villicis ad febres intermittentes et vulnera sananda inservit. Herba caute adhibenda, nam vi drastica, et emetica pollet; sicca mitior.

PINQUICULA.

17. *GRANDIFLORA* *W. Sp. Pl. t.* 1. *p.* 110. Corollae labio superiore breviore, laciniis integerrimis emarginatis: nectario subulato recto, longitudine floris: ovario staminibus superincumbente: capsula conica.

P. grandiflora *Sang. Rom. Pl. Cent. tres p.* 7. *n.* 6. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 117.

In Apenninis ad rupes humentes. *Fontana di Monte di Bove.*

Perenn. Flor. Iulio-Augusto. Flores purpureo-coerulei.

Vulgo. *Erba da taglio.*

Usus. Planta Pecori noxia. Villici ad vulnera sananda oleo infusa utuntur. Lactem hyperboreum Lapponis suppeditat.

UTRICULARIA.

18. *VULGARIS* *L. Sp. Pl. p.* 26. Corollae labio superiore subemarginato longitudine palati: nectario conoideo, labium inferius subaequante: foliis alterne-pinnatis dicotomo-capillaceis.

U. vulgaris *Fior. Gior. Arch. t.* 18. *p.* 161. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 120.

In aquis lente fluentibus. *Paludi Pontine.*

Perenn. Flor. Majo-Augusto. Flores flavi.

Vulgo. *Erba vescica, Ova di Ranocchia.*

LYCOPUS.

19. *EUROPAEUS* *L. Sp. Pl. p.* 30. Foliis villosiusculis oblongis grosse serratis basi saepe pinnatifidis: calycibus spinulosis.

L. europaeus et exaltatus *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 7 *et* 8. *n.* 24 *et* 25. - L. europaeus *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 129. - L. foliis in profundas lacinias divisis *Hort. Rom. t.* 3. *p.* 10. *tab.* 53.

Ad fossas in depressis communis.

Perenn. Flor. Junio-Augusto. Flores albi.

Vulgo. *Erba sega.*

Usus. Planta succo atro-nigro scatens, cujus maculae in linteis indelebiles. Galli lanas nigro colore tingunt: specificum empiricis in febribus intermittentibus.

Digitized by Google

20. *EXALTATUS L. fil. Supp. p.* 87. Foliis hirsutis omnibus pinnatifidis, laciniis anguste lanceolatis subdentatis: calycibus spinulosis.

In humentibus ad fossas. *Paludi Pontine.*

Perenn. Flor. Junio-Augusto. Flores albi.

Vulgo. *Erba sega maggiore.*

Usus praecedentis.

SALVIA.

21. *OFFICINALIS L. Sp. Pl. p.* 34. Incano-pubescens. Caule fruticuloso: foliis oblongis rugosis crenulatis: racemi terminalis, fasciculis paucifloris: calycibus mucronulatis, bractea longioribus.

S. officinalis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 10. *n.* 33. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 136. S. foliis auritis et non auritis floribus violaceis *Hort. Rom. t.* 3. *tab.* 24.

In arenosis et montanis. *Ostia,* montes subapennini etc.

Suffrut. Flor. Majo-Junio. Flores violacei, interdum albidi.

Vulgo. *Salvia da uccelli, o d'arrosti.*

Usus. Praestat in arte medica, et culinari.

22. *HAEMATODES L. Syst. nat. ed.* 12. *t.* 2. *p.* 65. Viscida pilis glandulosis. Radice ramoso-incrassata: foliis crenatis cordato-acuminatis, inferioribus cordato-ovatis lobatis: spicarum fasciculis subtrifloris: bracteis minutis: corollis calyce triplo longioribus.

S. haematodes *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 140. S. haematodes *α Seb. et Maur. Flor. Rom. Pr. p.* 8. *n.* 28.

In apricis montium. *Circeo, Sezze,* et circa Romam *Tre fontane.*

Perenn. Flor. Julio-Augusto. Flores violacei.

Vulgo. *Erba sanguigna.*

Folia saepe sanguineo-maculata.

23. *TIBERINA Maur. in Ten. Viag. in Abruz. p.* 41. Pubescenti-lanata, pilis apice glanduliferis. Radice ramoso-incrassata: foliis rugosis crenatis erosis, supra nudiusculis, inferioribus oblongo-cordatis petiolatis, caulinis sessilibus acutis: bracteis acuminatis brevibus: spicarum fasciculis 3-floris: corollae galea compresso-falcata, calycem duplo superante.

S. tiberina *Sang. Cent. tres p.* 7. *n.* 8. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 142. S. haematodes *β Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 8.

In valle tiberina. *Pozzo Pantaleo, monte della Pica, via ostiense.* etc.

Perenn. Flor. Junio. Flores roseo-violacei.

24. *VIRGATA Murr. Syst. Veg. ed.* 14. *p.* 70. *n.* 29. Viscoso-hirta, pilis apice glanduliferis. Radice fusiformi: caule ramisque virgatis: foliis cordato-

Digitized by Google

oblongis rugosis sublobato-crenatis, inferioribus obtusis petiolatis: spicarum fasciculis 3-floris: bracteis acuminatis calycem subaequantibus: corolla, calycem, duplo superante.

S. virgata *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 143. - S. viscosa *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 8. *n.* 27.

Circa Tibur frequens, prope Anxur ad vias, et Romae.

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flores subcarnei.

25. *PRATENSIS L. Sp. Pl. p.* 35. Villoso-glandulosa. Radice fusiformi: foliis nudiusculis erosis vel subinciso-crenatis, radicalibus cordato-ovatis acutis petiolatis, caulinis angustis subsessilibus, summis subamplexicaulibus: bracteis calyce brevioribus: spicarum fasciculis subtrifloris: corollae galea compresso-falcata pubescenti-glandulosa, calycem triplo superante.

S. pratensis *Sanq. Cent. tres p.* 7. *n.* 3. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 144.

In pratis subapenninis *Piano del Castelluccio di Norcia.*

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flores coeruleo-violacei.

Vulgo. *Cavolaccio, Erba da Morroidi.*

26. *UERBENACA L. Sp. Pl. p.* 35. Subhirsuta. Radice fusiformi: foliis cordato-ovatis lobatis angustisve crenatis: spicarum fasciculis sub 3-floris distantibus: bracteis ovatis subcordatis: corollis calyce longioribus.

S. Verbenaca *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 9. *n.* 29. - *Sebast. En. Pl. Amph. Flavi p.* 68. *n.* 201. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 146. - Hormium sylvestre floribus dilute azurreis in verticillum dispositis *Hort. Rom. t.* 3. *tab.* 18 *mala.*

Ad vias omnes.

Perenn. Flor. Martio-Junio. Flores coerulei.

Vulgo. *Erba chiarella.*

27. *MULTIFIDA Sibt. et Smith. Fl. Graec. Pr. t.* 1. *p.* 16. Subnuda. Radice fusiformi crassa: foliis inferioribus ellipticis indivisis, caulinis cordato-oblongis pinnatifidis, summis acutis, omnibus rugosis glabris: spica truncata, fasciculis approximatis paucifloris: corollis calyce duplo longioribus.

S. multifida *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 140 - S. clandestina *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 9. *n.* 30.

In marginibus viarum mare versus. *Via Ostiense*, et copiose ad *Castel-Fusano.*

Perenn. Flor. Aprili ad Aestatem. Flores coerulei.

28. *GLUTINOSA. L. Sp. Pl. p.* 37. Pubescenti-viscida. Foliis cordato-hastatis acutis grosse serratis: racemo terminali simplici, fasciculis paucifloris remotis: bracteis concavis calyce brevioribus: labii inferioris lacinia media crenato-crispa.

Digitized by Google

S. glutinosa *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 10. *n.* 32 - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 155. - S. montana maxima foliis hormii flore flavescente *Hort. Rom. t.* 3. *p.* 5. *tab.* 23. In umbrosis montium frequens. *Albano, Nemi, Palazzola* etc.

Perenn. Flor. Augusto. Flores lutei.

Vulgo. *Ormio salvatico.*

29. *Sclarea. L. Sp. Pl. p.* 38. Hirsuta. Foliis cordato-ovatis rugosissimis inequaliter grosse dentatis : racemi brachiati fasciculis 3-floris approximatis: bracteis concavis amplis acuminatis coloratis calycem superantibus : corollis calyce triplo longioribus.

S. Sclarea *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 9. *n.* 31. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 157. Sclarea vulgaris lanuginosa, folio amplissimo *Hort. Rom. t.* 3. *p.* 5. *tab.* 21.

In umbrosis frequens *Villa Borghese, Villa Pamfili, Frascati* etc.

Bienn. Flor. Iunio. Flores coeruleo-albi.

Vulgo. *Erba moscatella, Chiarella.*

Usus. Olim in usu medico, uti tonica, usurpata, nunc ad vinum vulgo *Moscato* fingendum, folia et praesertim flores inserviunt.

ROSMARINUS.

30. *officinalis. L. Sp. Pl. p.* 33. Foliis sessilibus linearibus , margine revolutis, subtus incanis.

R. officinalis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 8. *n.* 12. - *Bert. Flor. It. t.* 1. *p.* 139. - R. hortensis angustiore folio. *Hort. Rom. t.* 3. *p.* 5. *tab.* 67.

In maritimis communis.

Frutex sempervirens , et fere semper florens. Flores coerulei quandoque albidi.

Vulgo. *Rosmarino, Ramarino.*

Usus. Oleo essentiali, quo abbundat, uti excitans in rebus medicis usurpatur : planta in culinis notissima, et in officinis cosmeticis.

VERONICA.

* Floribus simplicibus.

31. *Cymbalaria. Roem. et Schult. Syst. Veg.* 1. *p.* 21. Hirsuta. Caule ramoso diffuso : foliis cordato-semirotundatis 7-dentatis petiolatis : pedunculis folio longioribus: calycibus fructus patentibus, segmentis ellipticis: capsulis obcordatis : seminibus umbilicato-concavis.

V. Cymbalaria *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 8. *n.* 17. - *Sebast. En. Pl. Amph. Flavi p.* 79. *n.* 259. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 105.

In viis et muris omnibus.

Digitized by Google

Annua. Flor. Februario-Majo. Flores albi.

32. *HEDERIFOLIA L. Sp. Pl. p.* 19. Ciliata. Caule ramoso patulo: foliis petiolatis, cordato-5-7-lobatis: pedunculis folio longioribus: calycibus fructus striatis, segmentis cordato-ovatis acutis: capsulis cordatis: seminibus rugosis umbilicato-concavis.

V. hederifolia *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 6. *n.* 18. - *Sebast. En. Pl. Amph. Flavi p.* 78. *n.* 249. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 104.

Ad sepes et vias frequens. *Collosseo, Villa Madama, Villa Medici* etc.

Annua. Flor. Februario-Aprili. Flores pallide coerulei fauce albida.

Vulgo. *Morso di Gallina.*

33. *BUXBAUMI Spr. Syst. veg. t.* 1. *p.* 75. *n.* 79. Hirsuta. Caule procumbente: foliis cordato-ovatis profunde serratis: pedunculis folio longioribus apice demum recurvis: calycis foliolis lanceolatis nervosis: capsulis brevibus obcordato-dilatatis: seminibus cymbiformibus dorso tuberculato.

V. Buxbaumi *Sanq. Cent. tres p.* 6. *n.* 5. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 103.

Ad margines viarum in viridariis.

Annua. Flor. Aprili. Flores coerulei.

34. *DIDYMA Ten. Fl. Neap. Prod. p.* 6. Puberula. Caule prostrato: foliis petiolatis cordato-deltoideis dentatis: pedunculis folio sublongioribus, fructiferis revolutis: calycibus fructus acutis nervosis erectis: capsulis 2-lobis turgidis, loculis sub-8-spermis: seminibus transverse rugosis umbilicato-concavis.

V. didyma *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 101. - V. agrestis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 6. *n.* 19. - *Sebast. En. Pl. Amph. Flavi p.* 78. *n.* 248.

In herbidis, plateis, viis vulgaris.

Annua. Flor. Februario-Aprili. Flores dilute carnei striati fauce albidi.

Vulgo. *Gallinella.*

35. *AGRESTIS L. Sp. Pl. p.* 18. Puberulo-glandulosa. Caule patulo diffuso: foliis oblongis dentatis petiolatis: pedunculis folio subaequalibus, fructiferis recurvis: calycibus obtusis: capsulis 2-lobis turgidis, sutura compresso-carinata, loculis sub-4-spermis: seminibus transverse rugosis umbilicato-concavis.

V. agrestis *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 100.

In apennino Piceni *Monte de' Fiori* legit Mauri et Orsini.

Annua. Flor. Aprili-Majo. Flores coerulei, lacinia quarta angustiore pallida.

36. *PRAECOX Vahl. En. t.* 1. *p.* 79. Hirsuta. Caule erectiusculo: foliis inferioribus petiolatis cordato-ovatis serratis: floribus subsessilibus integerrimis: pedunculis strictis, folio brevioribus: calycibus 4-partitis: capsulis turgidis ovato-emarginatis: seminibus levibus umbilicato-concavis.

Digitized by Google

V. praecox *Sanq. Cent. tres p.* 6. *n.* 4. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 99.

In Nursiae montibus.

Annua. Flor. Majo-Iunio. Flores coerulei.

Saepius glanduloso-pubescens; folia plus minus incisa, incisuris alternis profundioribus; capsula subcompressa ad basim vix attenuata, saepius emargina-to-biloba; pedunculi, bracteis vix longiores.

37. *ACINIFOLIA L. Sp. Pl. p.* 19. Pubescenti-glandulosa. Caule erecto ramoso : foliis subcarnosis ovatis cuneatis subserratis pedunculo subaequalibus : laciniis calycinis ovatis obtusis ; capsulis obcordatis profunde emarginatis, longioribus : seminibus planis altero latere concavis.

V. acinifolia *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 7. *n.* 21. - *Sebast. En. Pl. Amph. Flavi p.* 79. *n.* 252. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 93.

In sterilissimis et muris non rara. *Amfiteatro Flavio, Circo di Villa Borghese* etc.

Annua. Flor. Aprili. Flores dilute coerulei, lacinia minore albida.

38. *ARVENSIS L. Sp. Pl. p.* 18. Pubescens. Caule ramoso diffuso : foliis serratis, inferioribus petiolatis ovatis, superioribus sessilibus cordatis pedunculo longioribus : laciniis calcynis lanceolatis obtusis inaequalibus, capsulas obcordatas, superantibus : seminibus rugulosis subplanis.

V. arvensis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 6. *n.* 20. - *Sebast. En. Pl. Amph. Flavi p.* 79. *n.* 251. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 92.

In agris et in viis etiam urbis vulgaris.

Annua. Flor. Aprili. Flores pallide coerulei.

Vulgo. *Ederella, Serpollo.*

** Racemis terminalibus.

39. *SERPILLIFOLIA L. Sp. Pl. p.* 15. Glanduloso-pilosiuscula. Caule diffuso basi repente : foliis ovatis integerrimis crenatisve, superioribus pedicellis longioribus : laciniis calycinis lanceolato-ovatis obtusis , capsulis obcordatis, brevioribus : seminibus laevibus minutis lenticulari-compressis.

V. serpillifolia *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 7. *n.* 22. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 89.

In pascuis viis et ad sepes communis.

Perennis. Flor. Aprili-Majo. Flores albidi vel subcoerulei striis saturatioribus.

40. *ALPINA L. Sp. Pl. p.* 15. Subpubescens. Caule simplici adscendente folioso : foliis ovatis obtusis integris dentatisve : racemo conferto abbreviato:

Digitized by Google

calycis hispidi laciniis lineari-lanceolatis obtusis, capsulis hirtis obovato-cordatis, brevioribus : seminibus subverrucosis lenticulari-compressis.

V. alpina *Bert. Fl. It. t.* 1. p. 88.

In pratis apenninis.

Perennis. Flor. Iunio-Augusto. Flores intense coerulei.

41. BELLIDIOIDES *L. Sp. Pl. p.* 15. Villosa. Caule simplici adscendente : foliis obovato-cuneatis subcrenulatis, radicalibus confertis, caulinis remotis oppositis : racemo conferto abbreviato : calycis laciniis lanceolatis obtusis, capsulis ovatis subcompressis, brevioribus : seminibus plurimis laevibus lenticulari-compressis.

V. bellidioides *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 84.

In alpinis Umbriae.

Perennis Flor. Iunio-Iulio. Flores saturate coerulei fauce alba.

*** Racemis lateralibus.

42. URTICAEFOLIA. *L. fil. Supp. p.* 83. Caule erecto: foliis hirsutis cordato-ovatis argute serratis, superioribus acuminatis : racemis lateralibus oppositis : calycibus 4-partitis : capsulis orbiculato-emarginatis : seminibus compressis laevibus.

V. urticaefolia *Sang. Cent. tres p.* 5. *n.* 3. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 82.

In montibus Nursinis. *Bosco di Cavalieri.*

Perennis. Flor. Iunio. Flores purpureo-coerulei.

43. CHAMEDRYS *L. Sp. Pl. p.* 17. Pilosa. Caule prostrato adscendente bifariam piloso : foliis ovatis sessilibus grosse dentatis incisisve pilosis: racemis laxis elongatis : calycibus partitis lineari-lanceolatis subacutis ciliatis, capsulas obcordatas dilatatas subciliatas, superantibus : seminibus laevibus, altero latere umbilicato-concavis.

V. chamedrys *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 6. *n.* 16. - *Bert. Flor. It. t.* 1. *p.* 80.

In umbrosis ad sepes frequens. *Caffarella, Albano* etc.

Perennis. Flor. Majo. Flores coerulei.

Vulgo. *Crescione de' Prati.*

44. PROSTRATA *L. Sp. Pl. p.* 17. Pubescens. Caulibus sterilibus prostratis, fertilibus adscendentibus : foliis oblongis obtusis dentatis basi pectinatis, superioribus sessilibus : laciniis calycinis inaequalibus, linearibus acutis, capsulis obcordatis, brevioribus : seminibus compressis laeviusculis.

V. prostrata *Maur. Rom. Pl. Cent.* 13. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 76.

Digitized by Google

In subapenninis. *Norcia, Castelluccio, Monte de' Fiori, Vettore* etc.

Perenn. Flor. Iunio. Flores amethystini grandiusculi.

45. *MONTANA L. Sp. Pl. p.* 17. Pubescens pilis articulatis. Caule prostrato basi radicante: foliis longe petiolatis ovatis dentatis: laciniis calycinis lanceolatis ovatis dilatatis, capsulis margine undulatis, brevioribus: seminibus laevibus grandiusculis compressis.

V. montana *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 5. *n.* 15. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 75.

In nemorosis umbrosis montium. *Albano.*

Perennis. Flor. Majo. Flores pallide coerulei.

46. *SCUTELLATA L. Sp. Pl. p.* 16. Glabra. Caule erectiusculo basi subrepente: foliis sessilibus lineari-acutis remote denticulatis: racemis alternis, pedicellis filiformibus demum divaricatis: laciniis calycinis lanceolatis, capsulis compressis obcordatis dilatatis, brevioribus: seminibus compressis laevibus.

V. scutellata *Sanq. Cent. tres p.* 5. *n.* 2.

In humentibus montanis prope *Castelluccio* in Umbria.

Perenn. Flor. Iulio. Flores rosei venis saturatioribus.

47. *BECCABUNGA L. Sp. Pl. p.* 16. Glabra. Caule repente adscendente: foliis ellipticis obtusis obsolete crenulatis: laciniis calycinis ovato-lanceolatis, capsulas vix emarginatas, subaequantibus: seminibus numerosis minutis ovatis laevibus.

V. Beccabunga *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 5. *n.* 13. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 69.

δ Alpina. Planta minor foliis oblongis obtusis.

In aquosis ad fontes ubique vulgaris, δ in alpinis. *Vettore.*

Perenn. Flor. Junio. Flores coerulei.

Vulgo. *Beccabunca.*

Usus. In acetariis vulgo usurpatur ad scorbutum sanandum: medici succum depuratum herbae praediligunt.

48. *ANAGALLIS L. Sp. Pl. n.* 16. Glabra. Caule erecto fistuloso: foliis sessilibus lanceolatis acutis serratis: laciniis calycinis lanceolatis, capsulas ovatas vix emarginatas, superantibus: seminibus numerosis minutissimis ellipticis laevibus.

V. Anagallis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 5. *n.* 14. - *Bert. Fl. Ital. t.* 1. *p.* 70.

In aquosis et fossis ubique.

Perenn. Flor. Majo-Iunio. Flores pallide purpureo-coerulei.

Digitized by Google

Vulgo. *Beccabunca, Crescione.*

Usus. Vires speciei praecedentis habet, utpote vero minus succosa rarius usurpatur.

49. APHYLLA *L. Sp. Pl.* 14. Pubescens. Caule inferius repente: foliis ellipticis integris crenatisve congestis: racemo terminali unico paucifloro: laciniis calycinis oblongis obtusis, capsulis ovato-cordatis, subaequalibus: seminibus minutis planis.

V. aphylla *Sanq. Cent. tres p.* 5. *n.* 1. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 68.

In apenninis ad rupes umbrosas. *Vettore.*

Perenn. Flor. Julio. Flores coeruleo-violacei.

50. OFFICINALIS *L. Sp. Pl. p.* 14. Hirsuta. Caulibus procumbentibus, ramis adscendentibus: foliis oblongis petiolato-serratis apice integerrimis: laciniis calycinis lanceolatis, capsulis compressis obcordato-trigonis, brevioribus: seminibus laevibus altero latere vix umbilicatis.

V. officinalis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 5. *n.* 12. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 65.

In sylvaticis montanis et prope urbem. *Pigneto Sacchetti, Monte Mario* etc.

Perenn. Flor. Majo-Junio. Flores pallide coerulei.

Vulgo. *Veronica maschio, The svizzero.*

Usus. Vi tonica, adstringenti, et vulneraria gaudet; qua de causa veteres medici plurimis in morbis utebantur, nunc fere obsoleta, et loco Theae tantum hadibita, quamvis minus grata.

51. SPICATA *L. Sp. Pl. p.* 14. Pubescens. Caule adscendente: foliis oblongis dentatis basi cuneatis apice integerrimis: laciniis calycinis lanceolatis acutis, capsulis subcordatis vix emarginatis, brevioribus: seminibus laevibus convexis, altero latere, umbilicato-subconcavis.

V. spicata *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 62.

In Piceno ex agro Asculano. *Acquasanta.*

Perenn. Flor. Junio-Julio. Flores coerulei.

CIRCAEA.

52. LUTETIANA *L. Sp. Pl. p.* 12. Caule erecto: foliis ovatis subcordatis denticulatis pubescentibus.

C. Lutetiana *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 5. *n.* 11. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 56.

In nemoribus umbrosis circa urbem frequens. *Villa Madama.*

Perenn. Flor. Junio-Julio, Flores albi vel rosei.

Vulgo. *Circea, erba magica, erba da streghe.*

Digitized by Google

LEMNA.

53. TRISULCA *L. Sp. Pl. p.* 1376. Caulophyllo dicotomo patulo, segmentis ellyptico-lanceolatis, basi filiformi-cordatis, superne cruciato-proliferis. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 123.

L. trisulca *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 321. *n.* 1131.

Natat in aquis puris lentis: frequens Romae et alibi.

Annua. Flor. Majo. Flores herbacei.

Vulgo. *Lente d'acqua, Erba pulla* uti aliae species hujus generis.

Planta laete virens; fructificatio et prolificatio marginialis.

54. MINOR *L. Sp. Pl. p.* 1376. Caulophyllo oblongo compresso e caudato, utrinque concolore monorhizo, prolificatione laterali solitaria *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 125.

L. minor *Seb. et Maur. Flor. Rom. Pr. p.* 321. *n.* 1132.

Vulgaris ad superficiem aquarum lente fluentium.

Annua. Flor. Majo. Flores herbacei.

Planta intense viridis, tam prolifica ut superficies aquarum cito tegat. Fructificatio, et prolificatio lateralis.

55. GIBBA *L. Sp. Pl. p.* 1377. Caulophyllo obovato ecaudato monorhizo subtus gibbere albido-celluloso hemispherico, prolificatione laterali solitaria *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 126.

L. gibba *Maur. Cent.* 13. *p.* 44.

In aquis pigris ad superficiem non rara. *Fontana di Pratalata, Villa Pamfili, Borghese* etc.

Annua. Flor. Majo-Iunio. Flores herbacei.

Plantula praecedenti grandius, supra laete virens, subtus albicans, prolificatione laterali.

56. POLYRHIZA *L. Sp. Pl. p.* 1377. Caulophylo rotundo-obovato ecaudato supra radiatim nervoso, subtus discolore polyrhizo. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 127.

In canalibus pontinis, qui extant in semita, quae ducit ad *Sermoneta.*

Annua. Flor. Iulio-Augusto.

Plantula laete virens, nervis radiantibus statim a speciebus praecedentibus distinta, subtus atro-purpurea. Prolificatione, et fructificatione laterali.

FRAXINUS.

57. EXCELSIOR *L. Sp. Pl. p.* 1509. Gemmis nigris: ramis fuscis: foliis pinnatis, foliolis sessilibus lanceolatis serratis: floribus apetalis: samaris emarginato-mucronatis.

F. excelsior *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 336. *n.* 1183. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 50.

Digitized by Google

In sylvis montanis, *Monte Gennaro*, *Circello*, *Allumiere* etc. Romae *a Villa Madama*.

Arbor. Flor. Aprili. Flores. subfusci.

Vulgo. *Frassino*.

Arbor a graecis et latinis Poetis celebrata. Olim fructus lithontriptici, cortex febrifugus: nunc cortex in arte coriaria valet, et in tinctoria ad colorem viridem eliciendum. Ligno conficiuntur astae et furcae ad sustinendas Vites. Meloe vessicatorius L. folia huius arboris praediligit.

58. *Ornus L. Sp. Pl. p.* 1510. Gemmis cinereis: ramis flavo-punctatis: foliis impari-pinnatis sub-3-jugis, foliolis subsessilibus subrotundo-ovatis serrulatis: floribus nudis: samaris emarginatis.

Ornus europaea *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 4. *n.* 7. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 52.

In nemoribus montanis et urbanis obvius.

Arbor. Flor. Aprili. Flores. albidi.

Vulgo. *Ornello*, *Orniello*, *Avorniello*.

Usus corticis et ligni ut in specie praecedenti; praeterea dat succum purgantem, qui vel sponte, vel incisionibus elicitur in Calabria, nec non apud nos, et commercio traditur sub nomine *Manna*.

SALIX.

* Capsulae glabrae

59. *philicifolia Smith. Fl. Brit. t.* 3. *p.* 1049. Foliis ovato-lanceolatis undulato-serratis acuminatis subtus glabris: stipulis semicordatis grandiusculis: amentis subcoetaneis ovatis tandem cylindricis villosis: capsulis pedicellatis pyramidato-attenuatis: stylis elongatis.

S. phylicifolia. *Sanq. Cent. tres p.* 130. *n.* 295.

In humentibus montium *Villa Madama* secus *Monte Mario*, prope lacum di *Piedilugo* etc.

Frutex. Flor. Martio. Flores herbacei.

60. *triandra L. Sp. Pl.* 1442. Foliis ovato-lanceolatis serratis subtus glaucescentibus: stipulis semicordatis obtusis: amentis subcoetaneis cylindraceis elongatis, masculis 3-andris: capsulis sessilibus ovato-acuminatis tuberculatis: stylis brevissimis.

S. triandra *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 336. *n.* 1182.

Ad ripas Anienis et Tiberis nec non fossarum prope urbem vulgaris.

Arbor. Flor. Martio. Flores herbacei

Digitized by Google

Vulgo. *Salcio vetrice, Salcio fragile.*

Usus. Rami parum flessibiles ad corbes majores extruendas inserviunt.

61. *VITELLINA L. Sp. Pl. p.* 1442. Foliis lanceolato-acutis sericeo-pubescentibus supra tandem denudatis, serraturis cartillagineis: stipulis nullis: amentis coetaneis pedunculatis cylindricis, pilosis: capsulis ventricosis, apice attenuatis tuberculatis: stylis brevissimis.

S. vitellina *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 335. *n.* 1179.

In vineis et hortis vulgaris.

Arbor. Flor. Martio-Aprili. Flores herbacei.

Vulgo. *Salcio giallo, Salcio da legare.*

Usus. Rami admodum flexibiles ad ligandum usitatissimi. Cortex lutescens, liber vitellinus.

62. *ALBA L. Sp. Pl. p.* 1449. Foliis lanceolato-acuminatis supra glabris, subtus sericeo-pubescentibus, serraturis imis glandulosis: stipulis nullis: amentis coetaneis pedunculatis elongatis pubescentibus: capsulis sessilibus cylindraceis: stylis brevibus.

S. alba. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 335. *n.* 1178.

Ad ripes fluviorum, et fossarum vulgatissima.

Arbor. Flor. Martio-Aprili. Flores herbacei.

Vulgo. *Salcio arboreo.*

Usus. Arbor praecedenti affinis, at grandius, cortice, et inprimis libro jamdudum viridi distincta: rami breviores et minus versatiles, ideo ad ligandum parum usitati, sed ad canistras texendas utilissimi.

63. *INCANA Schrank Flor. Bav. t.* 1. *p.* 230. Foliis sessilibus linaaribus aut lineari-lanceolatis, margine revolutis glanduloso-serrulatis, subtus tomentoso-incanis: stipulis nullis: amentis subcoetaneis sessilibus cylindraceis: capsulis sessilibus ovatis apice acuminatis: stylis elongatis.

In locis humidis. *Cartiere di Fuligno.*

Frutex. Flor. Martio-Aprili. Flores herbacei.

Vulgo. *Salcio bianco.*

Usus. Rami virgati flessibiles ad corbes texendas utiles.

64. *RETUSA L. Sp. Pl. p.* 1446. Procumbens foliis petiolatis ovatis obtusis, quandoque emarginatis venosis supra nitidis subtus pallidis: stipulis nullis: amentis coetaneis abbreviatis: capsulis pedicellatis ovatis: stigmatibus sessilibus.

In humidis montium *Vettore.*

Frutex humilis. Flor. Iunio-Iulio. Flores herbacei.

Digitized by Google

65. *HERBACEA. L. Sp. Pl. p.* 1445. Prostrata caule subterraneo: foliis petiolatis articulatis subcordatis serratis nitidis: stipulis nullis: amentis coetaneis ovatis paucifloris: capsulis lanceolatis.

In montanis alpinis secus Nursiam.

Frutex humilis. Flor. Iunio. Flores herbacei.

** Capsulae pilis donatae.

66. *HELIX L. Sp. Pl. p.* 1444. Foliis sessilibus lanceolatis glabris serrulatis basi integerrimis: stipulis nullis: amentis praecocibus cylindraceis villosis, masculis monandris: capsulis confertis subglobosis dense tomentosis: stylis brevissimis deciduis.

S. helix *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 335. *n.* 1177.

Ad ripas Tiberim frequens.

Frutex. Flor. Martio. Flores herbacei.

Rami rubro-fusci foliis pollicaribus.

Usus. Gaudet ramis virgatis longis tortilibus; decorticati ad corbes tenuiores texendas aptissimi.

67. *ACUMINATA Hoffm. Salic.* 1. *p.* 39. *tab.* 6. *f.* 1. *et* 2. *et tab.* 28. *f.* 2. Foliis ovato-oblongis acuminatis undulatis denticulatis, supra glabriusculis, subtus tomentoso-venosis: stipulis reniformibus: amentis praecocibus ovatis: capsulis confertis ovato-subglobosis dense pilosis: stigmatibus sessilibus.

S. acuminata *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 335. *n.* 1181.

In umbrosis humidis. Copiose secus *lago di Albano, Nemi,* etc.

Arbor. Flor. Aprili. Flores herbacei.

68. *CAPRAEA L. Sp. Pl. p.* 1448. Foliis petiolatis ovatis rugosis undulatis, denticulato-acutis aut mucronulatis, subtus tomentosis: stipulis reniformibus dentatis: amentis praecocibus ovato-cylindraceis: capsulis pedicellatis conicis basi vetricosis villosis: stylis brevissimis.

S. capraea *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 335. *n.* 1180.

In sylvaticis circa urbem non infrequens et in Umbria *Monte bove.*

Subarborea. Flor. Aprili. Flores herbacei.

DIANDRIA DIGYNIA.

ANTOXANTHUM.

69. *ODORATUM L. Sp. Pl. p.* 40. Culmo erecto: foliis brevibus linearibus acuminatis glabris: vaginis elongatis: ligula erosa: racemo composito termi-

Digitized by Google

nali: glumae calycinae valva externa ovata, interna oblonga acuminata duplo longiore: valva corollina externa infra medium aristata, arista articulata contorta, interna supra medium, arista breviori recta.

A. odoratum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 10. *n.* 34. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 324.

In pratis et montibus obvia.

Perenn. Flor. Aprili-Majo. Spiculae virentes.

Usus. Planta grate redolens: odor exicatione auctus foenum gratum reddit. Boves plantam viridem respuunt.

CLASSIS III. TRIANDRIA

ORDO I. MONOGYNIA.

VALERIANEAE DC.

21. VALERIANA *L.* Calyx adhaerens, limbo primum involuto, dein in pappum plumosum producto: corolla supera tubulosa, basi calcarata aut gibba limbo 5 - fido, laciniis subaequalibus : achenium 1 - loculare 1 - supernum pappo coronatum.

22. VALERIANELLA *Moench.* Calyx adherens, limbo libero foliaceo dentato, dentibus quandoque obsoletis: corolla tubulosa ecalcarata, limbo 5-fido regulari: achenium 2-3-loculare loculo unico fertili, calyce persistente coronatum.

IRIDEAE Juss.

23. CROCUS *L.* Spatha 1-2-valvis uniflora: perigoninm petaloideum liliaceum infundibuliforme, ovario adhaerens, tubo longo gracili, limbo bifido: antherae incumbentes : stylus longissimus : stigma trifidum , laciniis cristatis : capsula trilocularis : semina globosa.

24. ROMULEA *Maratt.* Spatha 2-valvis, valva exterior angustior: perigonium petaloideum liliaceum campanulatum , ovario adhaerens , tubo brevissimo, limbo 6-fido: stamina inclusa, antheris incumbentibus: stigma trisectum, laciniis bifidis: capsula oblonga: semina globosa.

25. GLADIOLUS *L.* Spatha bivalvis canaliculata: perigonium petaloideum liliaceum, ovario adhaerens irregulare, tubo saepe curvo, limbo 6-partito subbilabiato: stamina adscendentia: stigma 3-fidum: capsula 3-locularis : semina arillata.

26. IRIS *L.* Spatha 2-valvis scariosa: perigonium petaloideum liliaceum,

Digitized by Google

ovario adhaerens, tubo brevi, limbo 6-partito, laciniis tribus minoribus erectis, majoribus reflexis ut plurimum barbatis: stamina reflexa : stylus tubo perigonii saepe connatus: stigmata 3 magna petaloidea reflexa : capsula 3-gona 3-valvis: semina biseriata.

27. CNEORUM *L.* Calyx parvus liberus 3-4-dentatus persistens: corolla petalis 3-4 aequalibus: ovarium 3-4-loculare, loculis 2-ovulatis: stigmata 3-4: bacca succosa partibus 3-4 bilocularibus indheiscentibus ad axem arcte connexis. *TEREBINTHACEAE Juss.*

28. OSYRIS *L.* Perigonium sepaloideum trifidum: flores dioici, masculi stamina 3, foeminei stigmata 3: drupa globosa monosperma. *SANTALACEAE Brown.*

29. POLYCNEMUM *L.* Perigonium liberum 2-3-5-sepalum, saepius 2-bracteatum: stamina 1-5: stylus 2-fidus: capsula 1-sperma : semen lenticulare tuberculatum. *CHENOPODEAE DC.*

CYPERACEAE DC.

30. SCHOENUS *L.* Spiculae multiflorae in fasciculum congestae : perigonii glumae undique imbricatae, inferiores steriles: stylus capillaris deciduus: stigmata 3: achenium basi saepius setosun.

31. CLADIUM *Brown* Spiculae pauciflorae in capitulum congestae : perigonii glumae imbricatae, inferiores steriles: stamina 2-plura: stylus capillaris deciduus: stigmata 2-3: achenium basi nudum.

32. FIMBRISTYLIS *Val.* Spiculae multiflorae in umbella spuria : perigonii glumae undique imbricatae , omnes fertiles, subinde deciduae : stylus linea marginali utrinque fimbriatus, basi bulbosus, et sub bulbo articulatus : stigmata 2: achenium basi saepe setosum.

33. SCIRPUS *L.* Spiculae varimode dispositae: perigonii glumae undique imbricatae, 1-2 ex inferioribus saepe steriles: stylus capillaris deciduus: stigma 2-3-partitum puberulum: achenium triquetrum, aut 3-loculare basi setosum vel nudum.

34. ELEOCARIS *Brown* Spiculae solitariae : perigonii glumae undique imbricatae, duo inferiores steriles: stylus filiformis deciduus, basi compresso-dilatatus, stigma puberulum profuude 2-partitum : achenium, bulbo styli persistente, coronatum, setis quandoque basi cintum.

35. ERIOPHORUM *L.* Spiculae varimode dispositae: perigonii glumacei paleae membranaceae undique imbricatae: staminum filamenta capillaria, antheris pendulis : stigma trifidum puberulum : achenium basi villis plurimis sericeis, tandem longissimis, cintum.

Digitized by Google

36. CYPERUS *L.* Spiculae compressae varimode dispositae: perigonii glumae disticae imbricatae, duo inferiores steriles: stylus capillaris deciduus: stigmata 2–3: achenium basi nudum.

37. NARDUS *L.* Spica laxa secunda: gluma calycina 1-valvis, dente minuto membranaceo rachidis conflata: corollina 2-valvis, valva externa 3-nervi carinata breviter aristata, circa internam breviorem hyalino-membranaceam convoluta: ovarium monogynum: cariopsis linearis libera. *GRAMINEAE DC.*

ORDO II. DIGYNIA.

GRAMINEAE DC.

* Glumae calycinae univalves.

38. ALOPECURUS *L.* Flores in racemo spiciformi: perigonii gluma calycina 2-valvis, valvis subaequalibus compressis, inferius connatis vel liberis: corallina 1-valvis utriculeformis, infra medium dorso aristata, arista geniculata: caryopsis libera.

39. PHLEUM *L.* Flores in racemo spiciformi densissimo: perigonii gluma calycina 2-valvis, valvis angustis compressis quandoque truncatis, nervo carinae producto, mucronatis; corollina inclusa mutica 2-valvis, valvis inaequalibus: caryopsis libera.

40. POLYPOGON *Desf.* Flores in racemo spiciformi composito: perigonii gluma calycina 2-valvis, valvis subaequalibus marginatis vel inferius aristatis: corollina 2-valvis inclusa, valvis inaequalibus, majore saepius aristata: caryopsis libera.

41. MILIUM *L.* Flores in panicula ramosa vel stricta: perigonii gluma calycina 2-valvis, valvis acutiusculis ventricosis; corollina 2-valvis inclusa, valvis inaequalibus, externa saepius sub apice aristata, internam involvente: caryopsis valvis corollinis arcte cintis.

42. STIPA *L.* Flores pedicellati in panicula, vel racemo terminali stricto: perigonii gluma calycina 2-valvis, valvis subaequalibus laxis; corollina brevior 2-valvis cartilaginea, valvis inaequalibus, externa convoluta, apice aristato-articulata: arista geniculata barbata, apice nuda, infra geniculum contorta, tandem longissima, valva interna integra mutica: squamae nectariferae duo: caryopsis libera, glumis corollinis, arcte obvoluta.

43. ARISTELLA *Bert.* Flores sessiles in panicula coarctata: perigonii gluma

Digitized by Google

calycina 2-valvis, valvis subaequalibus strictis; corollina brevior 2-valvis, valva externa cartilaginea aristata, arista terminali recta articulata, valva interna membranacea longior: squamae nectariferae duo lineares: caryopsis libera, glumis corollinis, arcte cinta.

44. AGROSTIS *L.* Flores paniculati in anthesi patenter, antea, et postea contracti: perigonii gluma calycina 2-valvis persistens; corollina 2-valvis, valvis inaequalibus, externa major intra apicem aristata vel mutica, interna minor, quandoque obsoleta: caryopsis libera.

45. CRYPSIS *Schreb.* Flores in racemo contractissimo: perigonii gluma calycina 2-valvis, valvis inaequalibus muticis carinato-compressis; corollina longior 2-valvis, valvis inaequalibus muticis: caryopsis libera.

46. LAPPAGO *Schreb.* Flores subterni, laterales hermaphroditi, intermedii masculi vel neutri, in racemo laxifloro: perigonii gluma calycina 2-valvis, valvis admodum inaequalibus, externa major ventricosa dorso ehinata, interna minima plana nuda; corollina 2-valvis nuda in valva calycina majore abscondita, valvis inaequalibus, major cartaceo-membranacea, minorem externam hyalino-membranaceam, involvens: squamae nectariferae duo minutae: caryopsis libera minime sulcata.

47. HORDEUM *L.* Flores terni, intermedius hermaphroditus, laterales masculi aut neutri, in spica distica continua articulata: perigonii gluma calycina 2-valvis, valvis angustissimis aristatis; corollina 2-valvis, valva externa minor acuminata aristata, in floribus lateralibus quandoque nuda, interna bidentata: squamae nectariferae duo variae: caryopsis valvis corollinis cinta.

48. DIGITARIA *Hall.* Flores in spica filiformi digitata: perigonii gluma calycina 8-valvis, valvis omnibus inaequalibus adpressis, externa minutissima; corollina major 2-valvis cartilaginea, valvis inaequalibus, externa concava: caryopsis valvis calcynis tunicata.

49. CYNODON *Rich.* Fores in spica filiformi digitato-fasciculata: perigonii mutici gluma calycina 2-valvis, valvis subaequalibus ovato-lanceolatis: corollina longior cartilaginea 2-valvis, valva externa navicularis, internam angustissimam canaliculatam includens: paleae nectariferae duo minimae: caryopsis valvis corollinis tunicata.

50. PHALARIS *L.* Flores in racemo spiciformi composito, vel panicula racemosa: perigonii gluma calycina 2-valvis, valvis aequalibus navicularibus vel carinatis: corollina brevior inclusa 2-4-valvis, valvae duo interiores admodum majores; caryopsis valvis corollinis tunicata.

51. LAGURUS *L.* Flores in racemo spiciformi densissimo; perigonii

Digitized by Google

gluma calycina membranacea, valvis aequalibus angustissimis dense sericeo-plumosis, calycina 2-valvis brevis, valva externa apice 2-seta medio aristata, interna 2-dentata minor: squamae nectariferae duo: caryopsis nuda.

** Glumae calycinae 2-3-florae

52. AIRA *L.* Flores in racemo spiciformi vel panicula: perigonii gluma calycina communis 2-valvis, valvis ut plurimum aequalibus carinatis muticis: flores duo hermaphroditi, uterque saepius pedicellatus, tertius si adest abortivus: gluma corollina 2-valvis, valvis inaequalibus villis brevissimis basi cintis, externa latior mutica vel dorso aristata: arista articulata: caryopsis libera.

53. MELICA *L.* Flores in panicula laxa vel racemo: perigonii gluma calycina communis cartacea 2-valvis, valvis inaequalibus: flores 3-4, inferiores 1-2 perfecti, reliqui abortivi inter se invicem involuti: gluma corollina floris perfecti bivalvis mutica, valvis inaequalibus, externa grandior concava cartilaginea: squamae nectariferae duo: caryopsis libera valvis corollinis inclusa.

54. DINEBRA *Delil.* Flores in spica laxa alterne ramosa: perigonii gluma calycina communis 2-valvis, valvis lanceolatis subulatis apice subintortis: flores alterni 3-5, imus sessilis, supremi interdum abortivi: glumae corollinae 2-valvis, calycina, brevioris, valva externa apice emarginato-mucronulata, interna dentata: squamae nectariferae duo: caryopsis trigona libera, valvis corollinis involuta.

55. SACCARUM *L.* Flores geminati in racemo vel panicula: perigonii gluma calycina communis 2-valvis, valvis sub aequalibus, lana longa sericea, involucratis: flores irregulariter pedunculati, alter interdum abortivus: gluma corollina 2-valvis mutica vel aristata, valvis inaequalibus, externa majore: floris imperfecti univalvis gluma jamdudum mutica: stamina 2-3: caryopsis ut plurimum libera.

56. ANDROPOGON *L.* Flores geminati polygamo-monoici in spica vel panicula: perigonii, floris hermaphroditi sessilis aristati, gluma calycina cartacea 2-valvis, valvis subaequalibus: corollina 2-valvis, valvis inaequalibus, externa major, internam breviorem angustissimam aristatam, amplectans: floris masculi pedicellati mutici, gluma calycina 2-valvis, valvis subeaqualibus, glumam corollinam 1-2-valvem ciliatam, includens.

57. POLLINIA *Spreng.* Flores 2-3-nati omnes ut plurimum pedunculati, polygamo-monoici in spica conjugata vel panicula: perigonii floris hermaphro-

Digitized by Google

diti barba involucrati, gluma 2-valvis cartilaginea, valvis irregulariter inaequalibus, externa 2-fida, interna apice aristata; gluma corollina brevis pedicellata membranaceo-hyalina bivalvis, valva externa, internam majorem apice integram vel 2-fidam aristatam, amplectans: arista articulata libera: floris masculi gluma calycina externa apice breviter aristata, interna mutica, reliqua ut in hermaphrodito: floris tertii rudimentum perigonii corollini.

58. SORGUM *Pers.* Flores geminati, summi quandoque ternati polygamo-monoici omnes ut plurimum pedunculati in panicula vel racemo: floris hermaphroditi perigonii gluma calycina 2-valvis cartilaginea mutica, valva externa apice 3-dentata; gluma corollina inclusa 2-valvis membranacea hyalina, externa mutica ciliata, interna multo minor apice 2-fida mutica vel aristata, arista articulata inferius contorta: floris masculi gluma calycina cartacea 2-valvis, valvis muticis, externa 3-dentata; corollina inclusa, valvis muticis ciliatis: caryopsis ovoidea, glumis corollinis, involuta: albumen niveo-farinaceum.

59. HOLCUS *L.* Flores binati polygomo-monoici spicati in paniculae ramis: perigonii gluma calycina communis 2-valvis, valvis subaequalibus: corollina floris hermafroditi sessilis cartilaginea 2-valvis, externa carinata, interna angustior: stamina 3: styli 2 breves: stigmata plumosa: squamula nectarifera membranacea fissa: caryopsis tecta: floris masculi pedicellati conformis valva externa dorso breviter aristata, arista articulata.

60. ARRENANTHERUM *Palis.* Flores binati polygamo-monoici basi barbati in panicula contracta: perigonii gluma calycina communis 2-valvis, valva externa brevi 1-nervi, interna 3-nervi: floris hermaphroditi gluma corollina 2-valvis, valva externa 7-nervi apice integra aut bifida mutica aut varimode aristata, interna 2-dentata ad marginem utrinque inflexa, nervis ciliata: squamae duo nectariferae lanceolatae: caryopsis valvis corollinis involuta: floris masculi triandri valva corollina exterior longius aristata.

61. ROTTBOLLIA *L. fil.* Flores 1-2 hermaphroditi, quandoque alter masculus, ante anthesim fovea rachidis immersi in spica curva vel recta: perigonii gluma calycina 1-2- valvis cartilaginea, flores semper tegens, valvis externis in floribus terminalibus oppositis; gluma corollina membranacea bivalvis mutica, valvis subaequalibus: squamae nectariferae duo parvae: caryopsis rostrata, valvis calycinis cincta.

62. PSILURUS *Trin.* Flores solitarii spicati in foveis rachidis articulatae ante anthesim omnino absconditi: perigonii glumae calycinae 1-2-valvis, valvae laterales, flori multo minores; gluma corollina 2-valvis, valvis longitudine aequalibus externa cartacea ut plurimum longe aristata: stamen 1: squamae nectariferae 2 minimae: caryopsis valvis calycinis cincta.

Digitized by Google

63. PANICUM *L.* Flores binati, flosculo superiore hermaphrodito, inferiore masculo vel neutro, in panicula racemo vel spica, setis scabris quandoque interpositis: perigonii gluma calycina 2-valvis, valvis saepe inaequalibus, quandoque aristatis, altera minima vel obsoleta, gluma corollina floris hermaphroditi cartilaginea 2-valvis, valva externa cymbiformi, interna plana margine inflexa: floris alteri 1-2 valvis, gluma membranacea, valva externa, valvae majori glumae corollinae, similis: caryopsis, valvis corollinis, cincta.

64. BECHMANNIA *Host* Flores solitarii vel 2-3-nati in spica ramosa densa secundiflora, spiculis disticis: perigonii gluma calycina bivalvis, valvis aequalibus oppositis cymbiformibus, floribus brevioribus, gluma corollina 2-valvis, valvis lanceolatis, externa apice rostellata subexerta, interna indivisa: squamae duo nectariferae: caryopsis libera valvis calycinis involuta.

*** Glumae calycinae multiflorae.

65. TRITICUM *L.* Flores numero varii in spica vel racemo: spiculae solitariae cartilagineae facie rachidis oppositae sessiles vel pedunculatae: perigonii gluma calycina bivalvis, spiculis brevior, valvis oppositis muticis vel aristatis; gluma corollina, valva externa ventricosa aut compresso-canaliculata mutica vel aristata, valva interna, nerviis ciliatis aut scabriis in dentes productis: squamae nectariferae duo minutae: caryopsis unisulcata libera.

66. LOLIUM *L.* Flores in spica composita, spiculae compresso-disticae alternae, facie rachidis articulatae, laterales: perigonii gluma calycina univalvis, in spicula terminali bivalvis; gluma corollina bivalvis, valvis inaequalibus, externa mutica vel arista simplici donata: squamae nectariferae duo: caryopsis unisulcata, valvae corollinae externae, adhaerens.

67. AEGILOPS *L.* Flores 2-4-terni polygamo-monoici in rachide articulata spicae continuae subimmersi: perigonii gluma calycina cartilaginea bivalvis, valvis aequalibus concavis truncatis, dentibus elongatis vel aristis 3-5 donatis, floribus longioribus: flores duo laterales majores hermaphroditi sessiles, tertius masculus et quartus neuter pedunculati: floris hermaphroditi gluma corollina, valva externa cartacea 2-3-aristata, interna membranacea 2-dentata: flores imperfecti membranacei, aristis aut dentibus, breviores: squamae nectariferae duo divergentes: caryopsis sulcata libera.

68. SESLERIA *Scop.* Flores in spica densa, spiculis paucifloris, inferioribus, bractea monophylla subinde obsoleta, cintis: perigonii gluma calycina cartacea bivalvis, valvis aequalibus brevi-aristatis; gluma corollina bivalvis,

Digitized by Google

valva externa 2-5-dentata, dentibus irregulariter aristatis vel muticis, interna 2-furca aut lacero-dentata : caryopsis libera, valva corollina interna, cincta.

69. ECHINARIA *Desf.* Flores polygamo-monoici in capitulum echinatum, spiculis sub-2-floris, flore altero hermaphrodito altero masculo aut sterili: perigonii gluma calycina membranacea 2-valvis brevis, valvis apice 2-lobis unirostratis , exterioribus quandoque 2-rostratis , valva externa in spiculis superioribus 2-6-rostrata, interna 3-rostrata ; gluma corollina cartilaginea 2-valvis , valva externa majore apice truncata , rostris 5-7 digitato-rostratis , circa internam 2-rostratam, convolutis: squamae nectariferae duo truncatae : caryopsis libera, stylis persistentibus coronata.

70. TRIODIA *Brown* Flores spiculae oblongae cartaceae in panicula stricta: perigonii gluma calycina 2-valvis, spiculis, subaequalis, valvis acuminatis; gluma corollina 2-valvis, valva externa majore ovata, basi utrinque fasciculo pilorum barbata, apice 3-denticulata : squamae nectariferae duo disticae: caryopsis libera, valvis corollinis persistentibus, occultata.

71. AVENA *L.* Flores in panicula racemo vel spica, spiculis nitidis magnitudine variis : perigonii gluma calycina communis 2-valvis mutica , valvis margine et apice membranaceis; gluma corollina 2-valvis alterna distica nuda vel axe et interne barbata , valva externa major apice 2-fida vel 2-dentata saepe 2-seta, dorso aristata, arista geniculata infra geniculum contorta, valva interna mutica 2-fida vel 2-dentata: squamae duo nectariferae: caryopsis oblonga libera aut, valvis corollinis, inclusa.

72. POA *L.* Flores spicati mutici in panicula vel racemo, rachide flexuosa : perigonii gluma calycina communis bivalvis, spiculis subaequalis; corollina alterna distica libera aut villo connexa , suprema interdum abortiva bivalvis, valvis inaequalibus margine membranaceis, externa carinata, internam linearem plicatam, includens: squamula nectarifera bifida vel duo approximatae : caryopsis libera, valvis corollinis, inclusa.

73. BRIXA *L.* Flores mutici in panicula laxa, spiculis nitidis cordato-ovatis turgidiusculis : perigonii gluma calycina spiculis multo brevior, valvis concavis in anthesi patentibus; gluma corollina bivalvis, valvis admodum inaequalibus muticis, externa major navicularis cartilaginea , margine pellucido, interna minima ovata, margine inflexo, basi ovarii adhaerente : squamae nectariferae duo : caryopsis 2-rostris, valvis corollinis, cincta.

74. CYNOSURUS *L.* Flores in racemo composito secundo, racemulis subdicotomis: spiculae pauciflorae secundae, valvis solitariis (potius bracteis) alternis disticis muticis aristatisque, tectae : florum fertilium perigonii gluma

Digitized by Google

calycina 2-valvis, valvis linearibus subaequalibus muticis carinato-canaliculatis; gluma corollina, valva externa ovato-lanceolata 5-nervi aristato-bidentata, quandoque simpliciter aristata, valva interna binervosa breviter 2-fida mutica: stamina 3: styli 4, stigmatibus plumosis: squamae 2 nectariferae: caryopsis 2-rostrata libera vel valvae corollinae internae adhaerens.

75. FESTUCA *L.* Flores spiculae multiflorae compressae in panicula vel racemo: perigonii gluma calycina 2-valvis spiculis brevior, valvis inaequalibus carinatis; gluma corollina bivalvis, valva externa carinato-acuminata, quandoque breviter emarginata, mucrone vel arista solitaria jamdudum terminata, valva interna nervoso-dentata, nervis saepius scabris aut ciliolatis: stamina 1-3: styli 2 stigmatibus plumosis: squamae duo nectariferae: caryopsis unisulcata, gluma corollina persistente, cincta.

76. DACTYLIS *L.* Flores, spiculae congestae multiflorae subcompressae, in racemo secundo: perigonii gluma calycina 2-valvis, valvis inaequalibus subintortis, majore carinata; gluma corollina valvis inaequalibus, externa apice emarginato-setigera, interna bifida dentata: squamae duo parvae nectariferae: styli brevissimi, stigmatibus plumosis: caryopsis oblonga libera, glumis corollinis persistentibus cincta.

77. BROMUS *L.* Flores distici in panicula vel racemo: perigonii gluma calycina bivalvis, valvis inaequalibus acutis canaliculatis, spiculis multifloris compressis, brevioribus; gluma corollina 2-valvis, valva externa apice integra vel 2-fida infra apicem aristata, arista simplici recta, arefactione aliquando intorto-recurva, valva interna varimode ciliata: stamina 2-3: styli 2, stigmatibus plumosis: squama nectarifera ut plurimum solitaria: caryopsis oblonga obtusa apice villosa.

78. ARUNDO *L.* Flores solitarii vel spicati in racemo vel panicula: perigonii gluma calycina 2-valvis, valvis inaequalibus muticis nudis; gluma corollina membranacea, valvis 2 inaequalibus, villis varimode cintis, stipitulo, pilis pinnato-disticis, adjecto: valva interna minore mutica, externa modo mutica, modo dorso vel apice aristata, arista simplici recta vel refracta: stamina 3 exilia, valvas corollinas, subaequantia: styli 2: stigmatibus dense pilosis: squamae 2 nectariferae: caryopsis libera, valvis corollinis, cincta.

79. AMMOPHILA *Host* Flores solitarii compressi in racemo spiciformi: perigonii cartacei gluma calycina 2-valvis, valvis aequalibus, gluma corollina, longioribus: valvae corollinae aequalis basi villo cincta, externa 5-nervi nervo carinali in mucronulo, lateralibus duobus in dentes productis, valva interior nervoso 4-dentata, stipitulo dense barbato, adjecto: stamina 3 antheris elon-

Digitized by Google

gatis lateraliter exertis: stigmata 2 sessilia plumosa: squamulae 2 nectariferae, ovario, longiores: caryopsis sulcata cuneiformi truncata libera.

ORDO III. TRIGYNIA.

80. POLYCARPON *L.* Perigonium duplex: calyx persistens, sepalis 5 concavis carinatis: petala 5, calyci alterna et subaequalia: stamina 3-5, calyci breviora, antheris 2-locularibus: styli 3 brevissimi, stigmatibus subtrilobis: capsula ovata 3-locularis: semina subreniformia, placenta basilari fixa. *Paronychieae. Juss.*

81. TILLEA *L.* Perigonium duplex: calyx 3-sepalus liberus: corolla 3-petala, calyci alterna atque longitudine aequali: stamina 3 erecta, corolla breviora: antherae 2-loculares subrotundae: ovaria 3: styli 3 brevissimi, stygmatibus obtusis: capsulae 1-3-loculares latere interno dehiscentes: semina suturae adfixa. *Crassulaceae DC.*

TRIANDRIA MONOGYNIA.

VALERIANA.

70. *tuberosa. L. Sp. Pl. p.* 46. Caule simplici erecto tereti fistuloso: foliis radicalibus lanceolato-oblongis integris, caulinis pinnatifidis, pinnis linearibus: floribus racemoso-compositis: bracteis connatis acuminatis: acheniis hirtis.

V. tuberosa *Maur. Cent.* 13. *p.* 4. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 178.

In Umbriae montibus *Norcia, e Monte Priore.*

Perenn. Flor. Iunio. Flores rubelli.

Radix tuberosa aromatica.

71. *Saliunca Vahl. En.* 2. *p.* 15. Caule tereti striato 2-4-pollicari erecto vel adscendente: foliis glaberrimis, radicalibus spathulato-oblongis obtusis integris, vel basi 1-3-dentatis: floribus capitato-corymbosis: bracteis lanceolato-linearibus, floribus brevioribus: acheniis glabris.

V. Saliunca *Sang. Cent. tres p.* 8. *n.* 9. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 175.

In jugis apenninis Umbriae *Vettore.*

Perrenn. Flor. Iulio. Flores purpurascentes odori.

Radix longa sublignosa aromatica:

72. *montana L. Sp. Pl. p.* 45. Caule simplici erecto vel adscendente subpedali: foliis subserratis ovato-oblongis, radicalibus obtusis, caulinis acutis: floribus paniculatis: bracteis linearibus oppositis: acheniis glabris.

β cuspidata. Foliis caulinis longe acuminatis.

V. montana *Sang. Cent. tres p.* 8. *n.* 10. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 174.

Digitized by Google

In apenninis Umbriae frequens.

Perenn. Flor. Iulio. Flores rosei.

Radix sublignosa fusiformis odore nauseoso.

73. *TRIPTERIS L. Sp. Pl. p.* 45. Caule tereti striato erecto spithameo: foliis radicalibus indivisis, caulinis ternatis, foliolis lateralibus minoribus: floribus corymboso-brachiatis: bracteis linearibus oppositis: acheniis glabris.

V. tripteris *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 15. *n.* 39. - *Bert. Fl. Ital. t.* 1. *p.* 172.

V. alpina prima *H. Rom. t.* 2. *p.* 4.

In montibus subapenninis et in Umbria *Monte Calvo, Lucretile* etc.

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Flor. albi vel dilute purpurei.

Radix sublignosa simplex fusiformis odore sequentis speciei.

74. *OFFICINALIS L. Sp. Pl. p.* 45. Caule tereti exquisite sulcato fistuloso 2-4-pedali: foliis omnibus pinnatis, foliolis lanceolatis dentatis: floribus corymbosis: bracteis oppositis lanceolato-linearibus margine membranaceis: acheniis glabris 1-costatis, lineis pilosis utrinque ad costam.

V. officinalis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 15. *n.* 35. - *Bert. Fl. Ital. t.* 1. *p.* 167.

V. sylvestris major folio lucido *H. Rom. t.* 1. *p.* 4. *tab.* 15.

In sylvaticis montium frequens et in demissis mare versus. *Albano, Frascati, Tivoli, Terracina* etc.

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Flores albo-subcarnei.

Vulgo. *Valeriana minore.*

Usus. Radix fasciculata forma odore et usu in officinis notissima.

VALERIANELLA.

75. *OLITORIA Môench. Meth. p.* 493. Caule angulato adscendente superne dicotomo: foliis lanceolatis integris quandoque dentatis: bracteis ciliatis, flores, superantibus: achenio globoso-compresso, dorso convexo, lateribus utrinque bisulcatis: corona obsoleta dentibus 2-3 minimis.

V. olitoria *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 184. - Fedia olitoria *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 15. *n.* 39. Valeriana olitoria *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 78. *n.* 246.

V. arvensis praecox humilis foliis serratis. *H. Rom. t.* 2. *p.* 4. *tab.* 18.

In arvis et cultis communis.

Annua. Flor. Martio-Aprili. Flores albido-coerulei.

Usus. Species omnes hujus generis vulgo notae sub nomine *Lattughella di campagna* in acetariis adhibitae.

76. *GIBBOSA DC. Mem. sur. les Valer. p.* 23. *t.* 3. *f.* 3. Caule dicotomo erecto striato subpedali: foliis inferioribus oblongis, omnibus integris: bra-

Digitized by Google

cteis oblongis, margine membranaceis: achenio subgloboso compresso, dorso et facie longitudinaliter unisulcato, lateribus utrinque bisulcis, corona obsoleta.

V. gibbosa *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 186.

In pratis apricis secus *Tivoli.*

Annua. Flor. Aprili. Fl. coerulescentes.

77. ERIOCARPA *Desv. Jurn. de Bot.* 2. *p.* 314. *t.* 11. *f.* 2. Caule erecto dicotomo ad angulos scabriusculo: foliis lanceolatis inferioribus spathulatis integerrimis basi dentatis: bracteis lanceolatis serrulato-ciliatis margine membranaceis: achenio ovoideo angulato spinuloso: corona erecta campanulata exquisite venosa oblique secta, dentibus 5 inaequalibus.

V. eriocarpa *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 186. - Fedia eriocarpa *Fior. App. al Prod. della Fl. Rom. p.* 2. *n.* 1.

In aridis et in cultis frequentissima *Roma, Tivoli, Albano, Ostia, Fiumicino* etc.

Annua. Flor. Majo-Iunio. Flores albo-coerulei.

78. PUBERULA *DC. Prod. Syst. nat. t.* 4. *p.* 625. *n.* 12. Leviter pubescens. Caule dicotomo subspithameo: foliis inferioribus spathulatis, superioribus oblongis basi subdentatis: bracteis acuminatis membranaceis: achenio ovato subangulato: corona obtusa subintegerrima oblique secta.

V. puberula *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 189.

In arvis et cultis frequens *Roma, Albano, Tivoli, Ostia, Palo* etc.

Annua. Flor. Majo. Flor. albo-rubelli.

79. DENTATA *Dufr. Hist. des Valer. p.* 57. *n.* 5. *t.* 3. *f.* 5. Caule angulis scabro: foliis inferioribus lanceolatis integris, superioribus basi irregulariter dentatis: bracteis subulatis glabriusculis cartilagineo-serrulatis: achenio glabro ovato-angulato: corona apice contorta, dentibus erectis 1-3-5-inaequalibus.

V. dentata *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 189. - Fedia dentata *Sang. Cent. tres p.* 9. *n.* 11.

Ad vias et in cultis frequens.

Annua. Flor. Aprili-Majo. Flores coeruleo-albidi.

80. PUMILA *DC. Fl. Fr. t.* 4. *p.* 1. *p.* 242. *n.* 3835. Caule ramoso dicotomo subhirsuto, ramis divaricatis: foliis lanceolatis remote dentatis, superioribus basi pinnatifidis: bracteis margine membranaceis, carina villosis: achenio subgloboso glabro, dorso tricolliculoso, facie exquisite umbilicata, corona inaequaliter dentata.

V. pumila *Bert. Fl. It. t.* 1 *p.* 190.

In apricis circa Romam.

Annua. Flor. Aprili. Flores albo-coerulescentes.

81. HAMATA *DC. Mem. sur les Valer. p.* 23. *t.* 3. *f.* 7. Caule scabriu-

Digitized by Google

sculò : foliis linearibus, superioribus basi pinnato–dentatis : bracteis lanceolatis pubescentibus : achenio hirsuto subtetragono : corona ampla campanulata glabra venosa, dentibus subsenis triangulo cuspidatis apice uncinatis.

V. hamata *Bert. Fl. It. t.*1. *p.* 191.-Fedia hamata *Sang. Cent. tres p.* 9. *n.*12.

In pratis prope *Caprarola.*

Annua. Flor. Majo. Flores albido–coerulei.

81. CARINATA *Loisl. Not. p.* 149. Caule angulis laevi: foliis inferioribus ovatis spathulatis, superioribus lineari–oblongis integrisque : bracteis oblongis obtusiusculis margine ciliato–serrulatis : achenio oblongo cymbiformi apice submutico, dente unico recto coronante.

V. carinata *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 194. - Fedia carinata *Sang. Cent. tres p.* 10. *n.* 13.

In herbosis et segetibus circa *Albano.*

Annua. Flor. Majo. Flores subcarnei.

CROCUS.

83. VERNUS *W. Sp. Pl. t.* 1. *p.* 195. Tunicis radicalibus fibrillosis : foliis synanthiis erectis, canaliculo enervi : scapo supra basim vaginato : spatha monophylla: perigonii campanulati, fauce exalbida, pilis longis barbata: stigmatibus erectis integerrimis crenulatisve: capsula estriata.

C. vernus *Sang. Cent. tres p.* 10. *n.* 14. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 205. - C. vernus *β Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 16. *n.* 40.

In monte Albano prope *Cappuccini*, et in montibus tusculanis, ciminis etc.

Perenn. Flor. Martio. Flores intense lilacini tubo-exalbido.

Vulgo. *Zaffrano falso.*

84. SUAVEOLENS *Bert. Zaffar. It. n.* 3. Tunicis radicalibus fibrillosis, foliis proteranthiis canaliculo enervi : scapo supra basim vaginato: spatha 1–2–phylla : perigonii fauce lutea: stigmate breviter 3-fido.

C. suàveolens *Sang. Cent. tres p.* 11. *n.* 15. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 203.

G. vernus *α Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 16. *n.* 40.

Prope Romam gregarie nascitur loco vulgo *Valle dell'inferno* et ad *Porcareccio, Malagrotta* etc.

Perenn. Flor. Februario-Martio. Flores lilacini suaveolentes fauce lutea glabra.

85. BIFLORUS *Mill. Dict.* Tunicis radicalibus membranaceis supra basim circumscissis : foliis synanthiis, canaliculo enervi : scapo nudo : spatha duplici : perigonii tubo subinfundibuliformi, fauce glabra flava : stigmatibus erectis indivisis : capsula estriata.

Digitized by Google

C. biflorus *Sang. Cent. tres p.* 14. *n.* 16. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 213.

C. vernus γ *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 16. *n.* 40.

In pratis siccioribus circa urbem frequens.

Perenn. Flor. Februario. Flores albi vel albo-lilacini, segmentis exterioribus albo-luteolis violaceo-3-striatis.

86. *SATIVUS W. Sp. Pl. t.* 1. *p.* 194. Tunicis radicalibus fibrillosis supra bulbum elongatis : foliis linearibus hysteranthibus, canaliculis duobus minutissime punctatis, nervo, lateralibus : spatha monophylla acuta : perigonii fauce barbata: stigmate 3-partito lateraliter exerto, perigonium, subaequante.

C. sativus *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 215. *H. Rom. t.* 6. *p.* 10. *tab.* 54.

Sponte provenit in Piceno, ubi Clarissimus Orsini pluries legit. Specimina nostra in valle *Canetra* secus Nursiam.

Perenn. Flor. Septembri. Flores violacei magni.

Usus. Stigmata hujus speciei suaveolentia *Zaffrano* officinarum et tinctorum praebent, aroma pretiosissimum, plurimis in modis, adhibitum.

ROMULEA.

87. *BULBOCODIUM Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 17. *n.* 41. Scapo simplici, vel inter vaginas ramoso, ramis unifloris : foliis filiformi-compressis sulcatis rectis recurvisque distortis : spatha 2-valvi perigonii tubo multo longiore, valva interna late membranaceo-marginata : stylo staminibus longiore: stigmate bipartito.

R. bulbocodium *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 220.

R. spathula intra calycem inserta *Maratt. Pl. Romul. et Sat. etc. p.* 7. *exl. v.* 5. *icon mala.* R. flore ex violaceo et luteo variegato *H. Rom. t.* 7. *tab.* 4. *mala.*

In apricis et collibus circa Romam frequens *Caffarella, Testaccio, Tor di Quinto, Bracciano, Monte rosi, Monti Cimini* etc.

Perenn. Flor. Februario ad Martium. Flores colore admodum variant : fundo crocei, apicibus subviolacei, extus albi rosei vel rubro-violacei, laciniis exterioribus dorso saturatiore.

Obs. Perigonia hujus generis patent ab hora undecima antimeridiana ad oram quartam pomeridianam.

88. *RAMIFLORA Ten. in Fl. Neap. Pr. add. et emend. in append. ad indic. sem. ann:* 1827. *p.* 3. Scapo ramoso multifloro, ramis axillaribus unifloris : foliis filiformi-compressis sulcatis rectis recurvisque elongatis : spatha 2-valvi, perigonii tubo multo longiore, valvis anguste marginatis : stylo staminibus aequante : stigmatibus tribus profunde 2-partitis.

R. ramiflora *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 223.

Digitized by Google

R. Columnae β versicolor *Sang. Cent. tres p.* 11. *n.* 17.

In collibus apricis circa Romam *Monte Aventino, Testaccio* etc.

Perenn. Flor. Februario-Martio. Perigonii color etiam in hac specie admodum variat, ut plurimum caeruleo-violaceus, laciniis exterioribus dorso viridi-luteolis.

89. *Columnae Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 18. *n.* 42. Scapo unifloro subsolitario subincurvo: foliis filiformi-compressis sulcatis recurvatis distortis: spatha 2-valvi, perigonii tubo multo longiore, valva interna late membranaceo-marginata: stylo, staminibus, breviore: stigmate apice bifido.

R. Columnae. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 224.

Romulea *v.* 5. *Maratti Plant. Romul. et Sat. etc. p.* 17.

In collibus suburbanis *Giannicolo, Acqua Traversa, Tor. di Quinto* etc.

Perenn. Flor. ineunte Februario. Flores albo-lutescentes, laciniarum exteriorum dorso, lineolis fusco-rubris, notato, interiorum albis.

GLADIOLUS.

90. *communis L. Sp. Pl. p.* 52. Tunicis radicalibus fibrillosis parallelis: foliis ensiformibus nervosis: floribus spicatis secundis: spathae valvis inaequalibus, perigonii tubo, brevioribus: perigonii subringentis laciniis tribus superioribus conniventibus, intermedia longiuscula recessa, inferiorum lateralibus obovato-spathulatis, intermedia latiore, longioribus: antheris filamento subaequalibus: seminibus marginato-ciliatis.

G. communis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 19. *n.*43.-*Bert. Fl. It. t.*1.*p.*227.

G. flor. uno versu dispositis major, et procerior fl. purp. rubente. *H. Rom. t.* 6. *p.* 12.

In pratis et inter segetes.

Perenn. Flor. Aprili. Majo. Flores rosei.

Vulgo. *Spadacciolo.*

Perigonii laciniae omnes macula alba lineari-lanceolata intus notatae.

91. *byzantinus Ait. Hort. Kew. ed.* 2. *t.* 1. *p.* 102. Tunicis radicalibus fibrillosis parallelis latiusculis: foliis ensiformibus nervosis latiusculis: floribus spicatis disticis, spathae valvis inaequalibns, perigonii tubo brevioribus: perigonii subringentis, laciniis superioribus conniventibus inaequalibus, suprema lateralibus tecta, inferioribus lateralibus minoribus: antheris filamento longioribus: seminibus marginato-alatis.

G. byzantinus *Sang. Cent. tres p.* 12. *n.* 18. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 229.

G. major byzantinus atro-purpureus. *H. Rom. tab. p.* 12.

In pratis inter segetes.

Perenn. Flor. Aprili-Majo. Flores saturate rosei.

Perigonii laciniae inferiores macula alba lineari-lanceolata intus notatae.

Digitized by Google

92. *SEGETUM Ait. Hort. Kew. ed.* 2. *t.* 1. *p.* 102. Tunicis radicalibus fibrillosis: foliis ensiformibus nervosis: floribus spicatis secundis: spathae valvis inaequalibus, perigonii tubo brevioribus: perigonii subringentis laciniis tribus superioribus invicem distantibus, intermedia subincurva longiore, inferioribus uniformibus spathulato-unguiculatis; antheris filamento subaequalibus: seminibus rotundis deorsum productis.

In segetibus *Monte Mario.*

Perenn. Flor. Majo. Flores rosei.

Perigonii laciniae tres inferiores macula alba lineari-lanceolata notatae.

IRIS.

* Perigoniis barbatis.

93. *FLORENTINA L. Sp. Pl. p.* 55. Scapo sub-2-floro foliis longiore: foliis striatis ensiformibus acuminatis intense glaucis, scapigeris in bracteas habeuntibus: bracteis et spathis apice margineque breviter scariosis: floribus sessilibus: perigonii segmentis erectis oblongis, reflexis obovatis integris.

I. florentina *Seb. et Maur. Fl.Rom.Pr. p.* 19. *n.* 44.-*Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 231.

In montium sylvaticis solo sicciore *Castel Candolfo, Monte Gennaro* etc.

Perenn. Flor. Aprili-Majo. Flores albi odori.

Usus. Radix hujus speciei, caulis rihzomaticus recentiorum est, et Ireos officinarum praebet, vulgo *Iride fiorentina*, olim laudata in hydrope et aliis morbis, nunc dissueta, et felicius fortasse in Callopistria ob gratum odorem Violae odoratae L. hadibita.

95. *GERMANICA L. Sp. Pl. p.* 55. Scapo ramoso multifloro foliis altiore: foliis ensiformibus acuminatis glaucis: spathis basi foliaceis, superne longissime scarioso-membranaceis: floribus subsolitariis: perigonii segmentis erectis subrotundis, reflexis ovato-oblongis emarginatis.

I. Germanica *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 19. *n.* 45.-*Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 232.

I. major latifolia Romana coerulea. *H. Rom. t.* 6. *p.* 11. *tab.* 51.

In collibus sylvaticis *Monte Mario, Monte Gennaro* etc,

Perenn. Flor. Aprili-Majo. Flores violacei suaveolentes.

Usus. Radix aroma praecedentis speciei profert, quamobrem eodem usui reservatur. Medici in hydrope et aedemate utebantur teste Linnaeo.

Vulgo. *Iride fiorentina pavonazza.*

** Perigoniis imberbibus.

95. *PSEUDO ACORUS L. Sp.Pl. p.* 56. Scapo ramoso-flexuoso tereti-compresso multifloro: foliis ensiformibus viridibus, scapo brevioribus, nonnullis,

Digitized by Google

in cespitibus partialibus longioribus : spatha 2-valvi , valvis oppositis margine anguste membranaceis : floribus terminalibus solitariis, inter spathas pedunculatis : perigonii segmentis erectis angustissimis , reflexis grandiusculis ovatis integerrimis.

I. Pseudo Acorus *Seb. et Maur. Flor. Rom. Pr. p.* 19. *n.* 46. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 236.

I. palustris lutea, sive Acorus adulterinus. *H. Rom. t.* 6. *p.* 11.

In fossis et palustribus vulgaris. *Pratalata, Caffarella* etc.

Perenn. Flor. Aprili-Majo Flores lutei.

Usus. Electuarium Diacori ita dicebatur a radice hujus speciei, quae in illo ingrediebatur: drasticum medicis praebet: in arte coriaria et tinctoria valet.

Vulgo. *Acoro falso, Giglio giallo.*

96. *FOETIDISSIMA L. Sp. Pl. p.* 57. Scapo compresso uniangulato multifloro : foliis ensiformibus angulatis, scapo modo brevioribus modo longioribus: spatha 2-valvi, valvis lanceolato-elongatis canaliculatis: floribus sessilibus, vel in apice ramorum, inter bracteas, longe pedunculatis : perigonii segmentis erectis, ungue angusto canaliculato, lamina oblongo-lanceolata patenti, reflexis, lamina oblonga apice rotundata: seminibus articulatis.

I. foetidissima *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 19. *n.* 47. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 238. - *H. Rom. t.* 6. *p.* 11. *t.* 85.

Ad sepes et secus fossas non rara.

Perenn. Flor. Majo-Iunio. Flores cinerei venaturis atris.

Usus. Folia contrita odorem ingratum lactis putridi manifestant, unde a vulgo dicta *Ricottaria.* Radix caustica, errhina, caute admodum adhibenda.

97. *TUBEROSA L. Sp. Pl. p.* 58. Radice tuberoso-fibrosa : scapo simplici erecto unifloro : foliis tetragonis, radicalibus scapo brevioribus, scapigeris successive minoribus vaginantibus : spatha 2-valvi, valvis inaequalibus concavo-reticulatis margine involutis : floribus intra spatham longe pedicellatis: perigonii segmentis erectis angustissimis longe cuspidatis, reflexis ungue canaliculata, lamina ovata reflexa.

I. tuberosa *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 20. *n.* 48. - *Bert. Fl. Ital. t.* 1. *p.* 242. - Sisyrinchium *H. Rom. t.* 6. *tab.* 67.

In umbrosis humidiusculis etiam in urbe *S. Croce in Gerusalemme, Villa Borghese, Medici, Pamfili* etc.

Perenn. Flor. Februario-Martio. Flores albo-subvirides, laciniis exterioribus ultra medium reflexis, lamina supra atro-vellutina, suaveolentes.

Digitized by Google

Vulgo. *Ermodattilo falso.*

CNEORUM.

98. *TRICOCCUM L. Sp.Pl. p.* 49. Glabrum. Caule tereti, ramis flexuosis sparsis: foliis coriaceis obverse lanceolatis : pedunculis axillaribus sub-3-floris liberis.

C. tricoccum *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 196.

In sylvulis viridarii *Pamfili* sponte.

Frutex. Flor. Majo. Flores lutei.

Usus. Folia et cortex ad eorios parandos valet. Planta acris caustica.

OSYRIS.

99. *ALBA L. Sp. Pl. p.* 1450. Foliis lineari-lanceolatis integerrimis, floribus sparsis axilaribus, masculis praecocibus.

O. alba *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 336. *n.* 1184. – *Sebast. En. Pl. Amph. Flavi p.* 60. *n.* 168.

In collibus sylvaticis etiam circa urbem vulgaris. *Monte Mario, Malafede* etc.

Frutex. Flor. Majo. Flores luteoli.

POLYCNEMUM.

100. *ARVENSE L. Sp. Pl. p.* 50. Caule ramoso diffuso: foliis subulato-triquetris, basi late marginato-scariosis, apice spinulosis: floribus sessilibus subsolitariis, foliolo utrinque membranaceo: calycibus diphyllis aristatis: capsula membranacea, stylo persistente, coronata.

P. arvense *Maur. Cent.* 13. *p.*4. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 200.

In arenosis, ad ripas Anienis, ad rivos. *Tor di Qninto* etc.

Annua. Flor. Iulio. Flores albo-membranacei antheris rubris.

SCHOENUS.

102. *MUCRONATUS. L. Sp. Pl. p.* 63. Glauco-virens. Calamo tereti nudo: foliis linearibus canaliculatis recurvatis mucronatis: involucro polyphyllo patente, spiculas ovatas dense fasciculatas, longe superante, glumis inferioribus majoribus : caryopside trigona ovato-acuminata : setis nullis.

S. mucronatus *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 20. *n.* 50. – *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 247.

In maritimis frequens.

Perenn. Flor. Majo-Iunio. Spiculae rubenti-fuscae.

102. *NIGRIGANS L. Sp. Pl. p.* 64. Calamo tereti nudo: foliis subulatis mucronatis margine scabriusculis : involucro diphyllo, folio altero subulato, spiculas oblongas capitatas, superante : glumis lanceolatis imbricatis inferioribus majoribus : caryopside trigona : setis paucis brevibus.

S. nigrigans *Seb. et Maur. Fl Rom. Pr. p.* 20. *n.* 51. – *Bert. Fl. Ital. t.* 1. *p.* 248.

Digitized by Google

In maritimis frequens. *Ostia, Fiumicino.*

CLADIUM.

103. *Mariscus Hook Brit. Flor. p.* 13. Calamo tereti folioso : foliis margine dorsoque serrulato-aculeatis, apice triquetro longissime acuminato: involucro monophyllo concavo lanceolato, in pedunculis inferioribus abbreviato et foliis conformi : paniculae decompositae, pedunculis compressis elongatis : spiculis ut plurimum 2-floris sessilibus ovato-acutis capitatis: caryopside ovoideo-acuta punctato-scabra.

S. Mariscus *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 20. *n.* 49. – *Bert. Fl. Ital.* t. 1. *p.* 252.

In profundis fossis, paludibus etc. *Solfatara di Tivoli.*

Perenn. Flor. Iunio. Spiculae flavescenti-fuscae.

FIMBRISTYLIS.

104. *dichotomus Vahl, En.* 2. *p.* 287. *n.* 8. Calamo triquetro striato basi folioso : foliis vaginantibus setaceis pubescentibus : umbella spuria decomposita vel simplici, involucro laxo ciliato subtriphyllo, breviori: spiculis ovato-oblongis subulatis, intermedia sessili : glumis ovatis mucronatis : achenio multi-costato, sulcis transverse rugosis: setis nullis.

F. dichotomus *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 310.

Scirpus annuus *Maur. Rom. Pl. Cent.* 13. *p.* 4.

In aquosis ad ripas Tiberis.

Annua. Flor. Iulio-Augusto. Spiculae albo-lutescentes tandem ferrugineae.

SCIRPUS.

* Caryopsis setis basi cincta.

105. *lacustris L. Sp. Pl. p.* 72. Calamo tereti nudo basi vaginante: vaginis filiformibus imbricatis, ultimis majoribus, in folium brevem, desinentibus: umbella spuria supradecomposita terminali, involucro irregulari 2-phyllo : spiculis ovatis : glumis ovato-acutis vel marginato-mucronulatis : achenio obovato-lenticulari: setis 4–6 retrorsum hispidis.

S. lacustris *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 21. *n.* 53. - *Bert. Fl. Ital. t.* 1. *p.* 280.

In rivulis, lacubus, stamnis aqua puriore communis.

Perenn. Fl. Iunio-Iulio. Spiculae subferrugineae carina saepe viridi.

106. *maritimus L. Sp. Pl. p.* 74. Calamo erecto acute triquetro, inferius folioso : foliis vaginantibus canaliculatis, calamo subaequalibus: spiculis ovato-

Digitized by Google

oblongis sessilibus fasciculatis, in umbella spuria congestis : involucro 2-4-phyllo, foliolis inaequalihus, umbellam superante : glumis ovato-concavis apice multidentatis, dente medio aristato : cariopside obovata subtrigona : setis retrorsum hispidis.

S. maritimus *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 21. *n.* 54. - *Bert. Fl. Ital. t.* 1. *p.* 298.

In maritimis palustribus et agri romani fossis. *Ostia, Fiumicino, Marcigliana* etc.

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae ferrugineo-fuscae tandem nigrigantes.

** Caryopsis basi nuda.

107. *Holoschoenus L. Sp. Pl. p.* 72. Calamo tereti nudo basi vaginato: vaginis 2–3 acutis, margine membranaceis, senio laceris: foliis semiteretibus canaliculatis, calamo subaequalibus : umbella spuria simplici, radiis inaequalibus : involucro 2-phyllo folioso, altero longissimo, altero abbreviato patulo: spiculis aggregato-capitatis : glumis obovatis obtusis breviter mucronulatis : caryopside accuminato-triquetra leviter punctato-scabra.

S. Holoschoenus *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 282. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 21. *n.* 55. *a.*

γ *Bert.* Calamo brevi, capitulis duplo triploque crassioribus subsolitariis.

S. holoschoenus β *Seb. et Maur. Flor. Rom. Pr. p.* 22.

In pratis humidis et palustribus ad scaturigines aquarum etc. vulgaris etiam varietas.

Perenn. Flor. Iunio-Augusto. Spiculae subvirides lineis vel maculis ferrugineis notatae.

108. *Savi Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 22. *n.* 56. Calamo filiformi basi folioso: foliis setaceis striatis basi vaginantibus, calamo brevioribus : spiculis ovatis sessilibus subgeminatis, involucrum diphyllum, foliolis basi dilatatis, subaequantibus : glumis ovatis mucronatis : caryopside tuberculata.

S. Savi *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 288.

In inundatis maritimis frequens *Ostia, Fiumicino* etc.

Annua. Fl. Maio. Spiculae fuscae.

ELEOCARIS.

109. *palustris Röem. et Schult. Syst. veget. t.* 2. *p.* 151. *n.* 9. Calamo tereti-compresso nudo basi arcte vaginato : vaginis paucis striatis truncatis : foliis nullis : spicula oblonga terminali : glumis ovatis sensim acutiusculis triandris : caryopside lenticulari glabra, setis subsenis, breviore.

Digitized by Google

E. palustris *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 305. Scirpus palustris. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 20. *n.* 52. S. Equiseti capitulo majori *H. Rom. t.* 8. *p.* 11.

In paludosis frequens.

Perenn. Flor. Majo-Iunio. Glumae rufae vel nigro-ferrugineae.

ERIOHPORUM.

110. *PUBESCENS Schult. Syst. Veg. Mant.* 3. *p.* 541. Calamo tereti superne trigono: foliis planis linearibus, apice trigonis, basi longe vaginantibus: umbella spuria ex parte nutante, involuero 2-phyllo, foliolis inaequalibus: peduncolis scabris: spiculis ovoideis solitariis: glumis ovato-oblongis acutis: caryopside tenui acute triquetra: villis, spicula, duplo longioribus.

E. pubescens. *Fior. App. al Pr. della Flor. Rom. p.* 2. *n.* 2. - *Bert. Fl. It. t.* 4. *p.* 318.

In paludosis secus Ariciam.

Perenn. Flor. Augusto. Spiculae nigro-virentes, glumis margine membranaceis.

CYPERUS.

111. *FLAVESCENS. L. Sp. Pl. p.* 69. Radice fibrosa: calamo triguetro basi folioso: foliis angustissimis superius liberis, inferius vaginantibus: involucro 3-phyllo, foliolis planis plicatisve, umbellam subcompositam, superantibus: spiculis lanceolatis: glumis ovatis concavo-compressis: caryopside lenticulari minutissime punctato-scabra.

C. flavescens. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 25. *n.* 58. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 261.

In acquosis circa fontes. *Piazza di s. Pietro.*

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Glumae flavescentes.

112. *FUSCUS. L. Sp. Pl. p.* 69. Radice fibrosa rufescente : calamo triquetro basi folioso: foliis linearibus, basi vaginantibus: involucro sub-3-phyllo longissimo : umbella spuria supradecomposita : spiculis linearibus compressoplanis, in capitulos pedunculatos vel sessiles, congestis : glumis mucronatis : caryopside acute 3-quetra.

C. fuscus. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 23. *n.* 59. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 263. C. minimus panicula sparsa nigricante. *H. Rom. t.* 8. *p.* 11.

In aquosis ad fossas communis.

Flor. sera aestate. Glumae nigrae vel fusco-virentes carina et margine viridi.

113. *TENCRII. Tineo App. ad Cat. Pl. H. Panor p.* 278. Radice repente tuberosa, tuberibus azonis filipendulis: calamo triquetro basi folioso, foliis

Digitized by Google

canaliculatis altior: umbella spuria simplici vel decomposita , radiis erecto-patulis, involucro 3-5-phyllo, brevioribus : glumis acutiusculis subdiscretis : caryopside triquetra apiculata.

C. Tenorii. *Sanq. Cent. tres p.* 12. *n.* 19. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 265.

In littore arenoso prope Hostiam.

Perenn. Flor. Iunio. Glumae lutescentes, carina viridi.

114. *OLIVARIS. Targ. diss. p.* 6. Radice repente, tuberibus orizontalibus subovatis obsolete zonatis: calamo triquetro basi folioso; foliis viridibus carinatis, apice margine et carina scabris: involucro 3-5-phyllo, foliolis inaequalibus , umbella supradecomposita, longiore: spiculis lineari-lanceolatis acutis glumis nervosis carinatis obtusis; nucula oblonga acute triquetra.

C. rotundus. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 22. *u.* 57. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 267. C. rotundus esculentus augusti folius. *H. Rom. t.* 8. *p.* 12.

In sabulosis, vineis, hortis nimium frequens, infestissima planta.

Vulgo. *Radichiella sgarzella.*

Perenn. Flor. Iulio. Glumae rubro-spadiceae nitidae, carina viridi, marginibus albidis.

115. *LONGUS. L. Sp. Pl. p.* 57. Radice crassa repente: calamo triquetro inferne folioso : foliis carinatis striatis, margine saepius scariosis : involucro 4-5-phylo , foliolis inaequalibus, longissimis: umbella spuria supradecomposita, radiis elongatis strictis: spiculis lineari-lanceolatis valde compressis alternis: caryopside acute triquetra, apice incrassato.

C. longus. *Seb. et Maur.Flor. Rom. Pr. p.* 24. *n.* 61. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 269. C. odoratus radice longa sive. C. offic. *H. Rom. t.* 8. *p.* 11.

In fossis ubique.

Vulgo. *Paglia da sedie.*

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Glumae spadiceae dorso et carina albo-virentes.

116. *BADIUS. Desf. Fl. Atl. t.* 1. *p.* 45. *t.* 7. *f.* 2. Radice repente calamo basi folioso triquetro: foliis carinatis margine dorsoque serrulatis scabris: involucro subtriphyllo inaequali, umbellae radiis compositis erecto-patentibus, longiore : spiculis linearibus acutis teretiusculis mox compressis: glumis retusis, caryopside trigona.

C. badius. *Sang. Cent. tres p.* 13. *n.* 20. -

In aquosis ad fossas.

Perenn. Flor. Majo ad Augustum. Glumae badiae, carina virenti , margine castaneo fusco.

117. *MONTI. L. Sp. Pl. p.* 102. Radice fibrosa lete virenti : calamo tri-

Digitized by Google

quetro basi folioso: foliis linearibus carinato-triquetris intus spongiosis: involucro 3-4-phyllo, foliolo unico longissimo: umbella supradecomposita radiis compressis inaequalibus: spiculis lineari-lanceolatis turgidiusculis late imbricatis: glumis concavis ovato-obtusis: caryopside compressa striata.

C. Monti. *Seb. et Maur. Flor. Rom. Pr. p.* 23. *n.* 60. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 272.

In udis ad fossas, ripas etc. communis.

Perenn. Flor. Maio-Augusto. Glumae rufae, carina viridi, marginibus subscariosis.

Obs. Species omnes Cyperearum, radicibus ut plurimum reptantibus, qnibus muniuntur, ad firmandas et sustinendas fluviorum ripas, aptissimae, item ad tegendas aedes agricolas, ad texendas Storeas et ad stramen Pecori suppeditandum. Inter species vero a nobis enumeratas, folia Cyperi longi utilissima, quibus phialas vitreas, et vulgares sedes teguntur, unde summopere a negotiatoribus expetita. Culmis Scirpi Holoschoeni parvas cistas conficimus ad laccoagulatum excipiendum, et medulla flexibili, qua habundat, ad parvas nocturnas lucernas halendas utimur.

NARDUS.

118. STRICTA. *L. Sp. Pl. p.* 77. Radice firma, fibris orizontaliter repentibus: culmo erecto caespitoso duro brevi superius nudo: foliis setaceis subglaucis arcte culmum vaginantibus. Spica recta filiformi: perigonii gluma calycina convoluto-cucullata, inferius lateraliter aperta, apice integro, quandoque 2-dentata aut rostrata, gluma corollina 2-valvi, valvis inaequalibus subulatis in anthesi patulis, externa minori, internam, amplexante.

N. stricta. *Sang. Cent. tres p.* 21. *n.* 40. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 824.

In pascuis apenninis sterilibus copiose. *Monte la Rosa* in Umbria.

Perenn. Flor. aestate. Spiculae virides quandoque purpureae.

Usus. Culmi et folia vitibus ligandis, nec non maceratione subiecta, funibus texendis inserviunt.

TRIANDRIA DIGYNIA.

ALOPECURUS.

119 AGRESTIS. *L. Sp. Pl. p.* 89. Culmo erecto superne scabriusculo: foliis linearibus acuminatis margine scabridis: vaginis superioribus subinflatis: ligula brevissima obtusa. Racemo spiciformi cylindraceo gracili attenuato: perigoni glumae calycinae valvis aequalibus ad medium connatis, nervo carinali ciliolato, superne tantum alatis: glumae corollinae valva solitaria ovato-lanceolata supra basim aristata, arista geniculata duplo longiore tandem refracta.

Digitized by Google

A. agrestis. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 29. *n.* 74. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 370.

In pratis et pascuis communis.

Annua. Flor. Majo. Spiculae virentes.

120. *BULBOSUS. L. Sp. Pl. p.* 1665. Radice bulbosa: culmo erecto glabro striato basi subgeniculato: foliis glabris linearibus brevibus: ligula longiuscula ovato-lanceolata. Racemo spiciformi gracili aequali obtuso: perigonii glumae calycinae valvis acutis liberis, nervo carinali minute ciliato: gluma corollina univalvi breviore 3-nervi truncata inferius aristata: arista, valva triplo longiore.

A. bulbosus *Maur. Cent.* 13. *p.* 6. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 272.

In pratis depressis. Inter Tiberim et *Tor di Quinto.*

Perenn. Flor. Aprili-Majo. Spiculae viridi-coerulescentes.

121. *GENICULATUS L. Sp. Pl. n.* 89. Radice fibrosa: culmo adscendente inflato ad nodos infracto: foliis linearibus glabris, vaginis inflatis: ligula brevi ovato-obtusa. Racemo spiciformi gracili aequali obtuso: perigonii glumae calycinae valvis obtusis subaequalibus 3-nerviis, carina villosis, basi connatis, valva corollina obtusa ad medium aristata, arista exerta vel inclusa.

A. geniculatus. *Sang. Cent. tres p.* 15. *n.* 26. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 373.

In pratis udis prope *Castelluccio.*

Perenn. Flor. Iunio. Spiculae pallide virentes.

122. *UTRICULATUS. Sibth. et Smith. Flor. Graec. Prod. t.* 1. *p.* 43. Radice fibrosa: culmis adscendentibus vel erectis: foliis angustis brevibus: vaginis utriculato-inflatis successive majoribus, culmum ut plurimum obducentibus: ligula vix lineari senio lacera. Racemo spiciformi ovato: valvis, perigonii glumae calycinae, compressis, ultra medium connatis, dorsi, medio callosis, carina infra collum alata dense villosa; glumae corollinae valva longe aristata, arista geniculata.

A. utriculatus. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 29. *n.* 75. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 375. - Tozzettia pratensis *Sebast. Eu. Pl. Amph. Flavii p.* 70. *n.* 225.

In pratis et pascuis vulgaris.

Annua. Flor. Aprili. Spiculae albo-virentes.

PHLEUM.

123. *PRATENSE L. Sp. Pl. p.* 87. Radice robusta repente: culmo tereti nodoso sub erecto, basi saepe bulboso: foliis linearibus acuminatis margine scabriusculis: vaginis striatis suprema subinflata: ligula lata obtusa brevissima, in foliis superioribus, acuminata. Racemo spiciformi oblongo-cylindraceo: perigonii glumae calycinae valvis aequalibus truncatis, carina ciliatis la-

Digitized by Google

teribus pubescentibus: aristis rectis ciliatis valvarum longitudine: glumae corollinae valvis dimidio brevioribus, externa grandiore, internam amplexante.

Ph. pratense *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 33. *n.* 84. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 350.

β humilius racemo spiciformi abbreviato. *Bert. l. c.*

Ph. pratense β *et* γ *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. l. c.*

Varietas passim in argillosis collibus et pascuis, species ad radices montis Lucretilis.

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae albentes.

124. *ALPINUM L. Sp. Pl. n.* 88. Radice tuberosa: culmo tereti subsolitario adscendente, superius nudo: foliis linearibus acuminatis, margine scabriusculis : vaginis striatis, suprema subinflata : ligula lata obtusa brevissima, in foliis inferioribus acuminata. Racemo spiciformi oblongo-cylindraceo: perigonii, glumae calycinae, valvis aequalibus truncatis, carina ciliatis, lateribus pubescentibus: aristis rectis ciliatis longitudine valvarum : glumae corlloinae valvis dimidio brevioribus, externa majore.

Ph. alpinum *Sanq. Cent. tres p.* 14. *n.* 24. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 350.

In pratis alpinis Umbriae communis.

Perenn. Flor aestate. Spiculae coerulescentes aut albidae.

125. *GERARDI. W. Sp. Pl. t.* 1. *p.* 1. *p.* 355. *n.* 3. Radice in tuberculum incrassata: culmo tereti erecto striato: foliis linearibus acuminatis glabris: vaginis striatis ut plurimum inflatis: ligula brevi truncata lacera. Racemo spiciformi subovato : glumae calycinae valvis lanceolatis concavo-compressis truncatis dense ciliatis, in aristam scabram, valva breviorem, productis; glumae corollinae valva externa ampla subtruncata apice setigera , interna acuta angusta.

Ph. Gerardi *Sanq. Cent. tres p.* 15. *n.* 25. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 353.

In pratis apenninis Umbriae ac prope Nursiam.

Perenn. Flor. Iulio. Spiculae albido-villosae.

126. *MICHELI. W. En. Hort. Berol. t.* 1. *p.* 85. Radice fibrosa: culmo glabro striato, inferius geniculato-infracto: foliis brevibus, radicalibus numerosis: vaginis striatis, superioribus laxiusculis: ligula obtusa mucronata. Racemo spiciformi composito cylindraceo superius attenuato hirsuto: perigonii glumae calycinae valvis oblique truncatis , nervo dorsali producto cuspidatis, carina dense ciliatis; glumae corollinae 2-valvis, valvis inclusis subbreviaribus, valva externa latiore.

Digitized by Google

Pb. Micheli *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 34. *n.* 85. – *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 358.

In agris et viis communis.

Perenn. Flor. Iunio. Spiculae albo-virides.

127. ARENARIUM. *L. Sp. Pl. p.* 88. Radice fibrosa sublanuginosa : culmo simplici subcaespitoso glaberrimo superius nudo: foliis linearibus striatis angustis margine scabris: vaginis latiusculis, suprema inflata: ligula oblonga obtusa. Racemo spiciformi composito cylindrico gracili : perigonii glumae calycinae ovatae, valvis navicularibus compressis, dorso asperis, margine membranaceis, carina ciliatis; glumae corollinae valvis exquisite nervosis apice denticulatis, triplo brevioribus, externa latiore.

Ph. arenarium. *Bert. Fl. It. t.* 1 *p.* 862. Phalaris subulata. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 33. *n.* 82.

In pratis collibus et viis vulgaris.

Annua. Flor. Iunio. Spiculae albo-virentes quandoque purpurantes.

POLYPOGON.

128. MONSPELIENSIS *Röm. et Schult. Syst. Veg. t.* 2. *p.* 325. *n.* 1. Radice fibrosa: culmo erecto tereti striato quandoque scabriusculo: foliis linearibus acuminatis scabris: vaginis striatis, superioribus subinflatis: ligula oblonga puberula apice sublacera. Racemo spiciformi composito oblongo densissimo: perigonii glumae calycinae valvis scabro puberulis, apice integris aristatis: arista tenui simplici scabriuscula , valvis triplo longiore; glumae corollinae valvis inclusis, calycinis dimidio brevioribus, externa latiore apice argute denticulata, internam mutieam apice 2-dentatam, amplexante.

P. monspeliensis. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 379 - Santia plumosa. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 28. *n.* 72.

In pratis maritimis udis frequens. Copiose apud Ostiam Tiberis.

Annua. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae viridi-albicantes senio flavidae.

129. MARITIMUS. *Röm. et Schult. Syst. Veg. t.* 1. *p.* 226. *n.* 3. Radice fibrosa: culmo brevi simplici quandoque geniculato: foliis linearibus angustissimis glabris: vaginis striatis, suprema subinflata: ligula truncata lacera. Racemo spiciformi composito cylindraceo abbreviato: perigonii glumae calycinae valvis 2-fidis, margine exquisite ciliatis, intra segmenta aristatis: arista tenui valvis quadruplo longiore; glumae corollynae inclusae, valvis muticis brevissimis, externa, internam angustiorem, amplexante.

P. maritimus. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 381. Santia maritima. *Fior. App. al Pr. della Fl. Rom. p.* 3. *n.* 4.

Digitized by Google

Circa Auxur communis in saxosis ad rupium fissuris.

Annua. Flor. Maio. Spiculae pallide flavo-virentes.

MILIUM.

130. EFFUSUM *L. Sp. Pl. p.* 90. Radice fibrosa stolo nisera: culmo erecto glabro striato: foliis lato-linearibus planis retrorsum scabris: vaginis glabris: ligula oblonga lacera oblique truncata. Panicula patenti, ramis capillaribus inaequalibus subverticillatis: perigonii glumae calycinae valvis aequalibus ovatis obtusis scabriusculis muticis: glumae corollina valvis ovatis acutiusculis, externa latiare, internam, amplexante: caryopside arcte tunicata.

M. effusum. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr.* 26. *a.* 68. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 383.

In nemoribus. *Albano, Palazuola, Genzano.*

Perenn. Flor. Majo. Spiculae pallide virentes.

131. PARADOXUM. *L. Sp. Pl. p.* 90. Radice fibrosa robusta: culmo tenui subcaespitoso scabriusculo, basi subbulboso: foliis planis linearibus scabris: ligula brevissima truncata sublacera utrinque basi barbata. Ranicula patente laxa depauperata: perigonii glumae calycinae valvis ovato-lanceolatis glabris musicis; glumae corollinae brevioris valvis pubescentibus longe aristatis, externa latiore, internam, omnino abvolvente: caryopside arcte tunicata.

M. paradoxum. *Sang. Cent. tres p.* 13. *n.* 21 - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 385.

Circa Tibur io marginibus viarum.

Perenn. Flor. Majo. Spiculae viridi-membranacae.

132. MULTIFLORUM. *W. En. Hort. Bor. t.* 1. *p.* 94. Radice fibrosa-stolonifera: culmo erecto glabro striato inferius ramoso: foliis planis linearibus acuminatis margine scabris: vaginis brevibus glabris: ligula brevissima truncato-lacera. Panicula elongata laxa diffusa multiflora: perigonii glumae calycinae ovatae valvis subaequalibus lanceolatis; glumae corollinae valvis minoribus glabris acuminatis, externa laxiore aristata: arista geniculata scabrida, valva duplo longiore: cariopside scabra arcte tunicata.

M. multiflorum. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 386. Agrostis milium comosum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 26. *n.* 69.

In muris et montium saxosis communis.

Perenn. Flor. Iunio. Spiculae pallide virentes aut viridi-purpurantes.

133. LENDIGERUM. *L. Sp. Pl. p.* 90. Radice fibrosa: culmo gracili tereti glabro: foliis planis linearibus scabris: vaginis quandoque scabriusculis, suprema aliquando ventricosa: ligula breviuscula obtusa saepe lacera. Racemo spiciformi in anthesi laxiusculo: perigonii glumae calycinae valvis aristato-

Digitized by Google

acumiuatis, basi ventricosis; glumae corollinae valvis minoribus, externa pilosa intra apicem aristata: arista exerta articulata contorta: caryopside tecta.

M. lendigerum. *Fior. App. al Prod. della Fl. Rom. p.* 3. *n.* 3. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 390.

Prope Tibur loco dicto *Monte spaccato.*

Annua. Flor. Iunio. Spiculae albo-nitidae.

STIPA.

134. PENNATA. *L. Sp. Pl. p.* 115. Radice crassa, fibris pubescentibus flexuosis: culmo caespitoso tereti-glabro: foliis filiformibus involutis scabriusculis: vaginis glabris sucessive imbricatis, suprema spathiformi: ligula brevi demum fissa, in foliis superioribus elongata. Panicula pauciflora: perigonii glumae calycinae valvis subaequalibus attenuatis acutis persistentibus, flore deciduo, longioribus; glumae corollinae valvis aequalibus, externa basi villosa margine ciliata: arista plumoso-sericea, infra geniculum nuda.

S. pennata. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 25. *n.*65.-*Bert. Fl. It. t.*1. *p.* 685.

In siccis montanis. Magna manu circa *Palombara s. Polo* etc.

Perenn. Flor. Iunio. Spiculae nitidae pallide virentes.

Vulgo. *Lino delle Fate, Stuccica orecchi,* uti aliae species huius generis, quarum aristae longissimae ad ornandos pileos villicorum inserviunt.

135. CAPILLATA. *L. Sp. Pl. p.* 116. Radice crassiuscula fibris flexuosis: culmo caespitoso tereti rigido crassiusculo: foliis filiformibus planis tandem involutis, pagina inferiore pubesecutibus: vaginis scabris, suprema spathiformi: ligula foliorum superiorum acuminata. Panicula ramosiuscula tandem patula: perigonii glumae calycinae valvis aequalibus attenuato-acuminatis, flore sublobgioribus; glumae corolline valvis aequalibus, externa superne glabra, adulta pluries curvata.

S. capillata. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 25. *n.* 66. - *Bert. Fl. It. t.*1.*p.*686.

In montuosis sterilibus. *S. Paolo, monte Lucretile* etc.

Perenn, Flor. Iulio. Spiculae stramineo-virides, aristis argentinis.

136. TORTILIS. *Desf. Fl. Atl. t.* 1. *p.* 99. *tab.* 31. *f.* 1. Radice tenui fibris flexuosis villosiusculis: culmo caespitoso crasso quandoque ramoso: foliis linearibus brevibus, margine et carina scabris, pagina superiore pubescentibus, tandem convolutis: vaginis laxiusculis strictis, suprema spathiformi inflata: lignla brevissima truncata ciliata. Racemo terminali densifloro: perigonii glumae calycinae valvis aequalibus angustissimis attenuatis acutis, flore deciduo, duplo vel triplo longioribus; glumae corollinae valvis aequalibus, externa, aristaque contorta, hirta: arista supra geniculum refracta recta scabrida.

(*Continua*)

Digitized by Google

Meteorologia — *Caduta di grandine. Lettera del prof. P. Alessandro Serpieri delle Scuole Pie, al prof. P. Volpicelli* (*).

. . . . . In questa circostanza ho il piacere di parteciparle alcune mie osservazioni sopra una grandine, caduta qui il giorno 27 maggio, le quali, se vuole, potrà pubblicare liberamente.

La procella che ha malamente flagellate le nostre campagne, movendo da S.O, si è avanzata verso E.N.E, investendo successivamente una lunga zona della larghezza di quasi un miglio. Ora eccole alcuni principali appunti, che traggo dai miei registri meteorologici.

27 Maggio 1853.

Tempo vero	Bar. a zero	Term. R. a N.	Vento infer.	Psicrometro term. R.	Psicrometro sec.-bagn.
12^{or}. merid.	722,^{mm}26	17°,0	E.N.E	17,5	13,2
12. 30′	722, 21	17, 5	E.N.E		

1. 30 - Grandine assai minuta, e di forma globosa. Il vento inferiore spira da N.E: e in alto, forte contrasto del N.E, ora col S.O, ora col S.E. Nubi oscurissime vengono dalle parti meridionali: tuoni quasi continui, ma senza colpi violenti: lampi deboli, e diffusi.

1^{or}.40′. - Grandine grossa, spinta da impetuoso N.E. I pezzi più grossi pesano forse mezz'oncia. Sono generalmente di forma attaedrica, assai simmetrica e regolare: in alcuni non ho saputo riconoscere il solito nucleo biancastro e nevoso, che diligentemente cercava di scoprire: non ho mai veduti dei chicchi di grandine così limpidi, e così bene *cristallizzati* come questi.

1^{or}.50′ - Dopo circa 3′ di tregua, nuova grandine terribile come l'altra. La piramide inferiore manca affatto nei moltissimi pezzi esaminati: è rimpiazzata da un fondo sferico biancastro; e molti granelli sono pure nevosi e biancastri alla cima della piccola piramide: sembrano piccole perette con quattro facce piane laterali. È durata circa 8′.

2^{or}.0′. - Bar. a zero 722^{mm},07 - Term. R. a N. 11°,7 - Vento infer. E.N.E. La spaventosa meteora è passata, e ora cammina a E.N.E. I *cumulus* che sono ai lati del piovoso nembo, vengono rischiarati da un vivo sole. Le colline dei dintorni, e il prossimo monte delle Cesane a

(*) Presentata nella Sessione V.ª del 10 luglio 1853.

Digitized by Google

E.N.E biancheggiano per la grandine. Il tuono romoreggia ancora: qualche fulmine si vede strisciare attraverso la procella : i lampi precedono i tuoni di circa 15″ : mi correva un tempo sensibilmente uguale quando il temporale era sulle nostre teste.

Tempo vero	Bar. a zero	Term. R. a N.	Vento infr.	Term. R. sec.	Psicometro bagn.
2^{or}.22′	722^{mm},13	12°7	E.N.E	12,7	10,3
3^{or}.15′	722, 12	14, 5	E.N.E	14,5	11,1.

Le nubi in molte parti si sono largamente aperte, e appariscono in più alta regione molti *cirrus* bianchissimi, e leggieri.

9^{or}.30′	722, 93	12, 5	E.	12,5	11,4.

Com'ella vede, sono quì riferiti vari fatti, che meritano attenzione, specialmente la forma della grandine, e la direzione del vento inferiore direttamente contrario al movimento progressivo della meteora, sempre il medesimo, prima e dopo il passaggio del temporale.

Dopo il giorno 27 abbiamo avute altre due tempeste il 28, e il 30: ieri la grandine era formata di due coni, uniti per la base , e non avea nucleo nevoso nel mezzo, ma invece uno dei due coni era nevoso per molto tratto verso la punta. L'acqua raccolta nel pluviometro nei detti giorni 27, 28, 30 dà la somma di 65 millimetri, più che nell'intero gennaio, che fu di 61 mm.

Gradisca questa semplice narrazione . . . . .

Digitized by Google

ASTRONOMIA — *Osservazioni di Temi fatte all' Equatoriale di Cauchoix col micrometro filare, nell'osservatorio del Collegio Romano dal P. A. SECCHI.* (*)

1850	T.m.di Roma	Δα	Δδ	δ app.	δ app.
11 Aprile	10h 3m 4s	a—0m19s.20	a—7′ 7″.16	11h 2 16.30	+6 58 56.11
12 »	8 14 52	a—0 38.11		11 1 57.20	
12 »	8 25 29		a—5 57.18		+7 0 6.14
13 »	8 9 12	a—0 57.07	a—4 26.27	11 1 38.24	+7 1 36.90
15 »	8 35 8	a—1 31.33		11 1 3.96	
15 »	8 45 1		a—1 43.12		+7 4 19.95
24 »	8 33 43	a—2 56.90		10 59 38.32	
24 »	8 43 2		a+3 19.61		+7 9 23.83
26 »	9 57 13	b—0 9.32		10 59 33.84	
26 »	9 53 22		b+0 19.89		+7 9 8.46
27 »	8 59 39	b—0 9.50	b—0 0.0	10 59 33.65	+7 8 48.63
28 »	8 55 51	b—0 8.06		10 59 35.08	
28 »	9 4 10		b—0 36.28		+7 8 12.41
1 Magg.	8 40 2	b+0 3.31		10 59 46.43	
1 »	8 46 57		b—3 5.15		+7 5 43.72
7 »	8 38 47	c+0 2.33		11 0 44.36	
7 »	8 41 9		c+2 51.37		+6 57 14.25
8 »	8 35 40	c+0 15.90		11 0 57.92	
8 »	8 43 12		c+0 56.99		+6 55 19.94
9 »	8 40 52		c—0 57.58		+6 53 25.31
9 »	8 45 51	c+0 31.72		11 1 13.73	
10 »	9 16 18		c—2 57.08		+6 51 26.05
10 »	9 21 48	c+0 49.12		11 1 31.10	
27 »	9 35 9	s—0 19.02	s—0 48.02		
27 »	9 41 35	u+2 15.13	u—6 23.83		
28 »	9 50 17		t—2 6.11		
28 »	9 53 19	t—1 17.55			
29 »	9 14 57	t—0 41.30	t—6 24.31		

(*) Comunicate nella Sessione V. del 10 luglio 1853.

Digitized by Google

Posizioni medie delle stelle di paragone pel 1 *Gennaio* 1853.

(*a*)	$11^h\ 2^m 34^s.\ 56$	$+\ 7^0\ 6'\ 7''.60$	Circ. Mer. del Collegio Romano
(*b*)	10 59 42. 55	+ 7 8 51.79	
(*c*)	11 0 41. 51	+ 6 54 25.53	
(*s*)	11 9 27. ...	+ 5 58 11....	
(*u*)	11 6 53. 71	+ 6 3 46.65	Weisse 96 Rümker 3487
(*t*)	11 11 2. 72	+ 5 55 28.66	Weisse 174

Osservazioni della Cometa di Klinkerfues fatte all'Osservatorio del Collegio Romano.

1853					
24 Giugno	$10^h\ 58^m 38^s$	*a*—$5^m\ 1^s.90$	*a*+17′ 55″.35	$9^h\ 43^m 37^s.42$	+42°3′ 16″.90
25 »	9 34 57	*a*—4 4.75	*a*+11 40. 87	9 44 34.56	41 57 2.50
26 »	9 50 54	*a*—2 59.10	*a*+ 4 53. 03	9 45 41.26	41 50 14,41
27 »	9 15 46	*a*—1 55.38	*a*— 1 27. 06	9 46 43.92	41 43 54.24
28 »	9 8 28	*a*—0 47.92	*a*— 8 20. 08	9 47 51.37	41 37 1.14
29 »	9 9 49	*a*+0 21.12	*a*—15 17. 35	9 49 0.41	41 30 3.84
30 »	9 49 58	*b*+0 49.54	*b*— 3 17. 92	9 50 13.90	41 23 6.08

Posizioni medie delle stelle di paragone pel 1 *Gennaio* 1853.

(*a*)	$9^h\ 48^m 39^s.79$	+41° 45′ 12″. 01	Greenw. XII *y*. C. 854.
(*b*)	9 49 24 86	+41 26 28. 44	Lalande H. C. 19462.

Teorica dei numeri — *Rettificazione delle formule per assegnare il numero delle somme, ognuna di due quadrati, nelle quali un intero può spezzarsi. Nota del prof.* P. Volpicelli (*).

I.

La seconda delle due formole, date dai celebri Gauss e Legendre (**), per assegnare il numero delle somme, ognuna di due quadrati, nelle quali può un intero spezzarsi, fu ritenuta dal sig. Terquem (***), ed anche da me (****),

(*) Presentata nella Sessione VI del 22 settembre 1853.

(**) Disquisitiones arithmeticae. Lipsiae 1801, p. 219 (nota) —Recherches arithmétiques par M. Gauss. Paris 1807, p. 157. — Théorie des nombres par M. Legendre. Paris 1830. T. I, p. 314.

(***) Nouvelles Annales de mathématiques. Paris 1850. T. IX p. 307, 308 (nota).

(****) Ivi, p. 306 — Atti dell'Accademia pontificia de'nuovi Lincei. Roma 1850. T. IV. p. 28.

Digitized by Google

come affetta da errore tipografico. Per tanto l'oggetto di questa nota consiste nel fare osservare; primieramente che nella formula stessa non avvi errore di sorta; secondariamente che oltre quelle due formule, dai citati geometri già stabilite, se ne deve ammettere una terza, non ancora da verun altro contemplata, e che si riferisce a quei casi non compresi nelle due prime.

Premettiamo a tal fine che un qualunque numero M, può rappresentarsi da

$$M = 2^{\mu}\, S h^{\alpha}{}_{1} h^{\beta}{}_{2} h^{\gamma}{}_{3} \ldots\ldots h^{\tau}{}_{k},$$

purchè $h_1, h_2, \ldots, h_k$ esprimano fattori primi ed ineguali, ciascuno della forma $4m+1$: la S un prodotto di fattori primi, ognuno della forma $4n+3$: finalmente $\mu, \alpha, \beta, \ldots, \tau$ esponenti positivi ed interi. Sappiamo dalla teorica dei numeri che, non essendo la S un quadrato, non si potrà mai la M decomporre in due quadrati. Inoltre sarà $S = 1$, se l'intero M non contegna verun fattore della forma $4n+3$; e sarà $\mu = 0$, se la M sia un impari.

II.

Ciò premesso, qualunque sia l'intero μ, se per lo meno uno degli esponenti $\alpha, \beta, \gamma, \ldots, \tau$ sarà impari, certo il numero ν delle somme ognuna di due quadrati, nelle quali si potrà decomporre l'intero M, verrà espresso dalla

$$(1) \qquad \nu = \frac{(\alpha+1)(\beta+1)(\gamma+1)\ldots(\tau+1)}{2}.$$

Questa è la prima delle due formule, date dagl'illustri Gauss e Legendre nel citato luogo, e che applicheremo ai seguenti

ESEMPI

1°. Si abbia il numero

$$M = 2^{2p}.\, 37349 = 2^{2p}.\, 17.\, 13^{3},$$

pel quale abbiamo

$$\mu = 2p, \quad \alpha = 1, \quad \beta = 3,$$

la (1) darà $\nu = 4$; in fatti direttamente si trova

$$2^{2p}.\, 37349 = 2^{2p}.\, (10^2+193^2 = 82^2 + 175^2 = 130^2 + 143^2 = 182^2+65^2).$$

Digitized by Google

2.° Dato inoltre il numero

$$M = 4668625 = 17.\ 13^3.\ 5^3,$$

si ha

$$\mu = 0\,,\ \alpha = 1\,,\qquad \beta = 3\,,\qquad \gamma = 3;$$

quindi la stessa (1) fornisce $\nu = 16$, come per via diretta si verifica nelle seguenti equazioni:

$$\begin{aligned}4668625 &= 1880^2 + 1065^2 = 1980^2 + 865^2 = 1340^2 + 1695^2 = 2160^2 + 55^2\\ &= 780^2 + 2015^2 = 2080^2 + 585^2 = 260^2 + 2145^2 = 1560^2 + 1495^2\\ &= 276^2 + 2143^2 = 496^2 + 2103^2 = 552^2 + 2089^2 = 1252^2 + 1761^2\\ &= 1144^2 + 1833^2 = 1716^2 + 1313^2 = 1872^2 + 1079^2 = 2132^2 + 351^2.\end{aligned}$$

3°. Poniamo il numero

$$M = 2600 = 2^3.\ 5^2.\ 13\,;$$

sarà

$$\mu = 3\,,\quad \alpha = 2\,,\quad \beta = 1,$$

quindi la (1) darà $\nu = 3$: in prova di ciò per altra parte si ha

$$2600 = 10^2 + 50^2 = 22^2 + 46^2 = 34^2 + 38^2.$$

III.

Poniamo in secondo luogo che μ sia impari; se gli esponenti $\alpha, \beta, \ldots, \tau$ sieno tutti pari, allora il numero ν' delle somme, ognuna di due quadrati, nelle quali si potrà l'intero M decomporre, sarà espresso dalla

$$(2)\qquad \nu' = \frac{(\alpha+1)\,(\beta+)1\,(\gamma+1)\ .\ .\ .(\tau+1)}{2} + \frac{1}{2}\,;$$

In questo secondo caso, ponendo

$$\mu = 2p+1,$$

egli è chiaro che la

$$x^2 + y^2 = 2^{2p+1}\ h^{\alpha}_1 h^{\beta}_2 h^{\gamma}_3\ .\ .\ .\ h^{\tau}_k$$

avrà per una delle sue soluzioni la

$$x = y = 2^p\ h_1^{\frac{\alpha}{2}}\ h_2^{\frac{\beta}{2}}\ h_3^{\frac{\gamma}{2}}\ .\ .\ .\ h_k^{\frac{\tau}{2}}\,.$$

Digitized by Google

Le formule (1) e (2) sono appunto quelle, stabilite dai signori Gauss e Legendre nei citati luoghi, per assegnare il numero delle somme di cui parliamo. La (2), come si disse in principio di questa nota, fu creduta da errore tipografico affetta, cioè fu creduto che dovesse leggersi $-\frac{1}{2}$, invece di $+\frac{1}{2}$ nella medesima. Però non è così; poichè la formula (2), quale fu data, soddisfa giustamente al secondo caso che ora contempliamo, come si verifica nel seguente

ESEMPIO

Venga proposto il numero

$$M = 33800 = 2^3 . 5^2 . 13^2,$$

sarà

$$\mu = 3, \quad \alpha = 2, \quad \beta = 2,$$

per cui dalla (2) dedurremo $\nu' = 5$, lo che in altra guisa viene confermato dalla

$$33800 = 26^2 + 182^2 = 46^2 + 178^2 = 94^2 + 158^2 = 170^2 + 70^2 = 130^2 + 130^2.$$

IV.

In terzo luogo pongasi che μ sia pari o nullo, e che gli esponenti $\alpha, \beta, \ldots, \tau$ sieno tutti pari; sarà il numero ν'' delle indicate somme rappresentato in tal caso dalla

$$(3) \qquad \nu'' = \frac{(\alpha+1)(\beta+1)(\gamma+1)\ldots(\tau+1)}{2} - \frac{1}{2}.$$

ESEMPI

1°. Venga proposto il numero

$$M = 2^{2p} . 7225 = 2^{2p} . 5^2 . 17^2,$$

nel quale abbiamo

$$\mu = 2p, \qquad \alpha = 2, \qquad \beta = 2;$$

e la (3) fornirà $\nu'' = 4$: si ottiene in fatti

$$2^{2p} . 7225 = 2^{2p} (51^2 + 68^2 = 75^2 + 40^2 = 13^2 + 84^2 = 77^2 + 36^2).$$

2.° Similmente avuto il numero

$$M = 4225 = 5^2 . 13^2,$$

Digitized by Google

nel quale abbiamo

$$\mu = 0\,,\quad \alpha = 2\,,\quad \beta = 2\,,$$

dedurremo $\nu'' = 4$ dalla stessa (3); lo che appunto dev'essere, poichè

$$4225 = 25^2 + 60^2 = 39^2 + 52^2 = 33^2 + 56^2 = 63^2 + 16^2.$$

V.

La formula (3) appunto è quella che a me sembra deversi aggiungere alle altre due già cognite, per determinare il numero degli spezzamenti dei quali si tiene discorso; e coll'aggiunta della (3) alle (1) e (2), si potrà determinare il numero stesso per ogni caso.

Se nella (3) poniamo

$$\alpha = \beta = \gamma = \ldots = \tau = 2\,,$$

sarà

$$M = 2^{2p}\, h^2_1 h^2_2 h^2_3 \ldots h^2_k = z^2\,;$$

quindi

$$(4) \qquad \nu''' = \frac{3^k - 1}{2}\,,$$

essendo ν''' il numero delle somme, ciascuna di due quadrati, nelle quali può essere decomposto il quadrato z^2; essendo cioè ν''' il numero delle soluzioni, che in interi appartengono alla

$$x^2 + y^2 = z^2.$$

La formula (4) fu direttamente da me ottenuta nell'agosto del 1850, e prima comunicata in Londra al sig. De Morgan, quindi pubblicata in Parigi nel giornale intitolato: *Nouvelles annales de mathématiques* (*). Fu in questa occasione che, non potendosi dedurre la stessa (4) nè dalla (1), nè dalla (2), sole formule allora conosciute su tale argomento. Il sig. Terquem, ed io credemmo incluso nella (2) stessa l'errore tipografico sopra indicato, credenza che deve oggi abbandonarsi per le precedenti osservazioni.

Se la somma composta di due quadrati fra loro eguali, e che s'incontra solo nel secondo caso, non volesse considerarsi, allora sarebbe

$$\nu' = \nu''\,,$$

cioè l'intero

(*) T. IX. an. 1850, p. 306.

Digitized by Google

$$M = 2^{2p+1} h^{2a}_1 h^{2b}_2 h^{2c}_3 \ldots . h^{2t}_k$$

sarebbe decomponibile in tante somme, ognuna di due quadrati, *diversi* fra loro, quante sono le unità della (3).

Concludiamo che, per abbracciare i casi tutti relativi alla determinazione del numero delle somme, ognuna di due quadrati, nelle quali può essere un intero M spezzato, se facciasi per compendio

$$(\alpha + 1)(\beta + 1)(\gamma + 1) \ldots (\tau + 1) = H,$$

sarà il numero stesso dato dalle tre seguenti formule

$$\nu = \frac{H}{2}, \qquad \nu' = \frac{H+1}{2}, \qquad \nu'' = \frac{H-1}{2}.$$

La prima di queste suppone, che qualunque sia μ, dovrà per lo meno uno degli esponenti α, β, . . . , τ essere impari : la seconda suppone che μ sia impari, e che ognuno degli esponenti medesimi sia pari : la terza che μ sia pari o nullo, e che sieno gli esponenti stessi tutti pari. Perciò ad assegnare i casi tutti che si riferiscono all'attuale quistione, non basta considerare solo gli esponenti α, β, ... , τ, come sino ad ora si è fatto, ma eziandio si deve avere riguardo pure all'esponente μ.

La dimostrazione che già pubblicai (*) per le formule (1) e (3), si estende facilmente, senza cangiare principj, anche alla formula (2), cui fu allora per equivoco sostituita la (3), mentre questa, come abbiamo veduto, deve invece aggiungersi alle (1) e (2) stesse.

(*) Atti dell'Accademia Pontificia de'Nuovi Lincei, Roma 1850. T. IV. p. 28.

Digitized by Google

COMMISSIONI

Sopra il fornello fusorio del sig. Eugenio De Prez.

RAPPORTO

Commissari Sig.ri Prof.ri Carpi, Maggiorani, Ratti (relatore).

Nella sessione tenuta il 3 agosto del decorso anno, il corpo accademico deliberante, innanzi di pronunciare definitivamente il suo giudizio sulla dichiarazione di proprietà, richiesta dal sig. Eugenio De Prez, per la fusione dei minerali ferriferi, e della ghisa per mezzo di fornelli a vento, cioè senza l'intervento di alcuna macchina soffiante, mostrò desiderio, in conformità di quanto richiedono le nostri leggi sulle dichiarazioni di proprietà, conoscere se realmente tale fusione fosse già in alcun luogo attuata, e posto che lo fosse, conoscere se riescisse utile, siccome lo stesso sig. De Prez asseriva.

Avvertito di ciò il postulante dal sig. ministro del commercio, dal quale l'accademia stessa era stata in proposito interpellata, ha fatto egli recapitare alla medesima, per mezzo di quel ministero, una cassa contenente vari oggetti di ferro con tal metodo fuso, non che una lettera a lui diretta dal sig. prof. Giacomo Maria Paci di Napoli, comprovante l' utilità del metodo medesimo.

Una commissione composta dei sigg. prof. Carpi, Maggiorani, e me siccome relatore, commissione che già altra volta erasi occupata di questo argomento, ha esaminato i detti oggetti in ferro fuso, e li ha trovati, sia per la forma, sia per la qualità di ghisa, sia per la eguaglianza di fusione, assolutamente perfetti.

In quanto alla utilità dei forni a vento nella fusione del ferro, non potendo la commissione di per se stessa verificarla, si è riportata interamente alle assicurazioni datane in scritto dal prelodato sig. prof. Paci, siccome quello che merita ogni fiducia, non solo per la sua scienza, ma sopratutto per essere stato relatore d'una commissione istituita, è già qualche anno, dal reale istituto d'incoraggiamento in Napoli, ad oggetto espressamente di determinare il valore di questo metodo.

In seguito di ciò è stata la commissione di unanime parere, che convenga accordare al sig. De Prez la richiesta dichiarazione di proprietà, per l'introduzione nello stato pontificio dell'uso dei fornelli a vento, dei fornelli

Digitized by Google

cioè non coadiuvati dall'azione di alcuna macchina soffiante nella fusione dei minerali ferriferi, e della ghisa.

L'accademia adottando le conclusioni del suddetto rapporto, ordinò che una copia autentica del medesimo fosse inviata al ministero del commercio, belle arti, ec.

Sull' asfalto di Veroli. Quesito di monsig. delegato apostolico di Frosinone.

RAPPORTO

Commissari Sig.ri Prof.ri P. Carpi, G. Ponzi (relatore).

Discopertasi recentemente nel territorio di Veroli una cava d'asfalto, monsignor delegato apostolico di Frosinone ne accompagnò un saggio al ministero del commercio, belle arti ec., per verificare se tale prodotto realmente ivi sussista, e quali siano le qualità ed usi del medesimo. Inviato a questo fine alla nostra accademia il saggio sudetto, il sig. principe presidente incaricò noi commissari a instituirne accurata analisi, e riferire su quanto venne richiesto.

Riuniti per tanto, e aperto l'involto, vi abbiamo rinvenuto un pezzo di calcare bituminifera, analoga a quelle, che la provincia stessa di Frosinone offre su vari punti separati della sua superficie, quali sono a cagion d'esempio, nelle vicinanze di Filettino, di Castro, di Veroli (da cui venne tratto il saggio spedito), di Monte S. Giovanni, e forse in altre località fino ad ora incognite.

Le roccie che in quella provincia contengono l'asfalto, appartengono sempre a stratificazioni di calcare nummulitiche, e ippuritiche, specialmente in queste, compatte e dure, formanti le catene dei monti che fiancheggiano la valle latina. Il bitume però contenuto, ha una origine assolutamente diversa dalla sedimentaria. Ovunque si manifesta l'asfalto, dimostra sempre essere stato l'effetto di una eruzione posteriore, nella quale sotto forma probabilmente vaporosa, disgregando la tessitura delle roccie le infiltrò, s'introdusse nelle loro screpolature, e riempiendone i vacui, le ridusse ad un'impasto di frammenti, o ad un conglomerato bituminoso. Dove questa penetrazione fu più abbondante, basta l'azione calorifica dei raggi solari di estate, per fare stillare l'asfalto dalla superficie delle roccie riscaldate, e colare in tanta quantità, da raccoglierne masse naturalmente purgate.

Quantunque la geologia nei passati tempi non fosse ancora atta a portar giudizio su questo fenomeno, un fatto di tal natura non isfuggì alle os-

Digitized by Google

servazioni. L'asfalto della provincia di Frosinone fu raccolto, e sperimentato negli usi terapeutici, per cui venne conosciuto nelle farmacie col nome di *pece di Castro*, dal paese da cui si trasse. Quest'uso peraltro è oggi del tutto abbandonato dai medici, e solo restato ai contadini del luogo. Nei tempi presenti, dopo che l'asfalto ha incominciato a servire alle arti, questa pece minerale richiamò di nuovo l'attenzione, e fu un'altra volta scavata, e tentata in varie applicazioni.

L'asfalto della provincia di Frosinone, da qualunque luogo sia tratto, è sempre della medesima natura, dimostrando così l'unità di origine. Si rammollisce facilmente, e diviene maneggevole come la cera, ha un forte odore, e brugia con difficoltà. Sembra non fornito delle qualità richieste, per essere adoperato come pece navale, di modo che gli usi possono dirsi ristretti, almeno fin quì, a guarentire i muri dalla umidità, ed a costruire dei pavimenti in luoghi umidi, bastevolmente difesi dai raggi solari.

L'analisi fatta del saggio presentato, ha perfettamente corrisposto a questi comuni caratteri, e perciò siamo di opinione poter solo servire agli usi sopra indicati.

L'accademia ad unanimità approvò le conclusioni del suddetto rapporto, ordinando che una copia conforme ne fosse spedita al ministero del commercio, ec.

Sopra una macchina pel taglio degli stecchetti infiammabili, messa in uso dal sig. Pietro Renzi, nella sua fabbrica di zolfanelli fosforici.

RAPPORTO

Commissari Sig.ri Prof.ri R.° P. M. Bertini, N. Cavalieri S. Bertolo (relatore.)

Il signor Pietro Renzi ha rivolto nuovamente le sue istanze al ministero del commercio, belle arti ec., implorando il privilegio della legge, per una macchina destinata a tagliare gli stecchetti infiammabili, che dichiara essere diversa da quella, per la quale aveva egli già fatta la stessa dimanda, poco sopra la metà del passato anno. Questa volta la sua petizione è accompagnata da bastevolmente chiara descrizione, e figure, che dimostrano la conformazione della macchina, ed il modo di conseguire per mezzo di essa il divisato effetto. Consiste la medesima in una bene intesa composizione di leve, e di ruote dentate, alcune cilindriche, altre coniche, per mezzo della quale mettendosi in

Digitized by Google

azione con regolare alternativa tre falangi di lame taglienti, producono queste la recisione del ceppo di legno, sottoposto alla macchina in tre diverse direzioni ortogonali tra loro, così che se ne ottiene con bastante accuratezza, e con copiosissimo effetto, la riduzione del ceppo in minutissime verghe parallelepipede, adattate alla formazione dei zolfanelli. La commissione, cui dal magistrato accademico fu domandato l'esame della motivata macchina, informata dal postulante che avevala già egli fatta costruire, e mettere praticamente in azione nella sua fabbrica alle terme diocleziane, amò di vederla in attualità di esercizio, e ne considerò a parte a parte l'artifizio, ed i conseguenti effetti. Da tali considerazioni fu la stessa commissione indotta a giudicare che la macchina, quantunque capace di qualche ulteriore perfezionamento, è tuttavia ingegnosamente coordinata al proprio scopo, e produce l'effetto in modo assai soddisfacente, e senza dubbio più spedito, e più vantaggioso di tutti quei mezzi, che sono stati finora adoperati nelle fabbriche di zolfanelli fulminanti dello stato pontificio. Per la qual cosa, essendo certa l'utilità della stessa machina, ed insieme la novità di essa, se non altro pel nostro stato, la commissione opina che non sia da negarsi al sig. Renzi il privilegio ripromesso dalle vigenti leggi agli autori, ed agli introduttori di nuovi metodi vantaggiosamente applicabili nelle occorrenze delle arti industriali.

L'accademia approvando le conclusioni del surriferito rapporto, ordinò che una copia conforme ne fosse spedita al ministero del commercio, ec.

Sopra un carretto, proposto dal sig. Eligio Strona, per mezzo del quale pesanti carichi possono essere trascinati in alto sopra strade acclivi, con l'impiego di modica forza.

RAPPORTO

Commissari Sig.ri Prof.ri C. Sereni, N. Cavalieri S. Bertolo (relatore).

Il sig. Eligio Strona di Fabriano, del quale avemmo, non ha guari, a commendare il ritrovato di un istromento meccanico, per delineare tutte ad un tempo più copie di una stessa figura, sopra un piano orizzontale, ha esibito al ministero del commercio, belle arti, ec. un nuovo saggio del felice suo criterio inventivo in fatto di composizione di macchine, domandando il diritto esclusivo di proprietà, per un carretto da esso ingegnosamente conformato, a poter essere sospinto per una strada in salita, mediante una forza ad

Digitized by Google

esso applicata, assai tenue in paragone del carico. Essendo stata rimessa la dimanda al giudizio dell'accadamia, la commissione, che ne venne da chi si appartiene incaricàta, ha attentamente esaminata la macchina del sig. Strona sopra un accurato modello, che opportunamente ne è stato ad essa fornito del medesimo autore, e ha giovato a far più chiaramente conoscere il magistero e tutte le particolarità della macchina stessa, ed il modo di usarne, più di quello che avrebbe potuto ricavarsi dalla semplice figura, e dalla breve, e forse insufficiente descrizione, che ne aveva egli presentata da prima al prelodato ministero.

Il carretto è poggiato sopra tre ruote, due delle quali, destinate ad andare innanzi, sono inerenti ad una sala, dal mezzo della quale parte una coda, che va ad appoggiarsi ad una terza ruota disposta a seguire le prime, ed a regolarne la direzione. Un vette a telaio ha per fulcro la sala delle due ruote anteriori; si protrae col braccio più lungo, su cui dovrà agire la potenza, al di là della ruota posteriore; e col braccio più breve si contorce all'insù dinanzi alle stesse ruote anteriori, ed abbraccia mediante due perni laterali il sovrastante portacarico. Questo nell'estremità opposta è sostenuto mediante un perno, infitto in un quadrante di metallo, il quale è verticalmente eretto sull'estremo della coda del carro; e che, essendo perforato in diversi punti, permette di far variare da quel capo l'elevatezza del porta carico. Ora è da conoscere che questo, oltre all'essere sostenuto dal carro sopra le tre ruote, è ben anche posato sovra ad un ponticello, che va ad esso congiunto, e che soltanto lunghesso può scorrere da un capo all'altro, senza potersene distaccare, nè lateralmente, nè verticalmente, e si appoggia costantemente sull'area della strada, mediante una spranga verticale di ferro, stabilmente attaccata alla sua parte inferiore. Da tale disposizione consegue, che collocato da principio il carretto sulla direzione, secondo cui dovrà muoversi, e sovrapposto ad esso il carico, che ha da essere trasportato, il peso di questo, spingendo innanzi l'estremità del braccio anteriore della leva a telaio, costringerà il sistema a scorrere in avanti, finchè l'estremità anteriore del porta carico non sia giunta ad appoggiarsi sulla sala del carro, scorrendo lo stesso porta carico sul ponticello, il quale frattanto resterà immobile. Ma tostochè dalla potenza, vale a dire da un uomo applicato all'estremità posteriore della leva, verrà questa tirata al basso, sollevandosi l'estremità anteriore del porta carico, e pel sollevamento di questo mancando l'appoggio del terreno all'inferiore estremità del ponticello, sarà questo dal proprio peso, in virtù dell'inclinazione del porta carico, al quale si attiene, sospinto a scorrere in avanti lungo lo stesso porta carico, finchè

Digitized by Google

non venga arrestato dalla sala del carro. Che se in allora cesserà l' azione della potenza, tornerà a prevalere l'azione del peso sovrapposto al porta carico, ed il carro col sovrastante carico sarà di nuovo sospinto innanzi di quanto è d'uopo, affinchè, come prima, il porta carico arrivi ad appoggiarsi sulla sala. Si rende chiaro pertanto che con l'alternativa azione, e cessazione della potenza, si produrranno sempre nuovi slanci nella macchina, i quali faranno sempre più avanzare la macchina stessa, ed il suo carico verso la meta. Due forcine, applicate alla parte posteriore della sala, sono destinate ad impedire il movimento retrogrado.

Tali sono la conformazione, ed il modo di agire del carretto proposto dal sig. Strona; nel quale la semplicità dell' ingegnoso artifizio va congiunta con la sicurezza dell' effetto; e di cui la commissione non potrebbe impugnare la novità, non conoscendo che altro somigliante apparato meccanico sia stato mai proposto, o adoperato pel medesimo scopo. E per quanto potesse forse irragionevolmente ravvisarsi non molto probabile, che le occorrenze sia dei grandi lavori, sia del commercio, offrir possano occasione di mettere utilmente in pratica il pregevole ritrovato, non può tuttavia la commissione non riconoscerlo meritevole di essere raccomandato dall'accademia pel conseguimento dell'implorato privilegio.

L'accademia facendo sue le conclusioni del suddetto rapporto, ordinò che ne fosse spedita copia autentica al ministero del commercio, belle arti, ec.

CORRISPONDENZE

Il segretario fece conoscere, che stava per pubblicarsi la sessione IX dell' anno IV.° accademico (1850—51), e pregava perciò i colleghi a voler inviare gli errori tipografici scorsi nelle precedenti pubblicazioni, perchè potessero inserirsi nell'errata del volume IV° degli atti accademici.

Il sig. Antonio Venerio di Udine accompagna in dono all'accademia, col suo gentilissimo foglio del 30 aprile 1852, la raccolta dei lavori meteorologici, fatti nella città medesima, dal suo defunto fratello Girolamo. Quest'opera fu compilata dal sig. prof. Giambattista Bassi, è di edizione nitidissima, contiene gli studi meteorologici coscenziosamente, e copiosamente fatti per 40 anni; essa riuscirà utile alla scienza dei mutamenti atmosferici.

Digitized by Google

Il sig. Chasles membro dell'accademia delle scienze dell'istituto di Francia, ringrazia con un suo gentilissimo foglio, per avere ricevuta la nomina di corrispondente straniero.

L'accademia delle scienze dell'istituto di Francia, per mezzo del suo segretario perpetuo sig. Flourens, ringrazia per gli atti de'nuovi Lincei alla medesima spediti.

L'accademia riunitasi alle 6 pomeridiane si sciolse dopo tre ore di seduta.

Pubblicato li 20 Dicembre 1853.
P. V.

Soci ordinari presenti a questa sessione.

G. Ponzi — M. Bertini — P. Carpi — Alborghetti — F. Orioli — A. Coppi — P. Sanguinetti — L. Ciccolini — A. Secchi — B. Boncompagni — G. B. Pianciani — Barnaba Tortolini — Leandro Ciuffà — N. Cavalieri S. B. — F. Ratti — A. Cappello — P. Odescalchi — I. Calandrelli — P. Volpicelli.

OPERE VENUTE IN DONO ALL' ACCADEMIA

Memorie dell' I. R. Istituto di scienze, lettere ed arti di Milano. Milano 1843, 1845, vol. 2, in foglio grande.

Giornale dell'I. e R. Istituto di scienze, lettere, ed arti di Milano, e biblioteca italiana. Milano 1847—52; fasc. II, in 4° grande.

Istituzioni di geometria applicata alle arti, ed ai mestieri, e sue tavole, di G. Gualtieri. Napoli 1857; un vol. in 8.°

Osservazioni teorico-pratiche sopra il taglio cesareo in donna vivente coll'estrazione di un bambino vivo ec. ec. del dott. Giuseppe Bresciani de Borsa. Verona 1844, un fasc. in 8.°

Saggio di chirurgia teorico-pratica, del medesimo. Verona 1843; un vol. in 8.°

Intangibilità della dinamica chimica da ogni accusa voluta darle, del prof. *B.* Bizio. Venezia 1852, un fasc. in 8.°

Dinamica chimica; del medesimo. Venezia 1851; due fasc. in 8.° tom. 1.° parte 2.ª e 3.ª

Digitized by Google

Cenno storico degli studi propri intorno alla forza ripulsiva della materia ordinaria in relazione a ciò che seppe, e ne sa l'ab. prof. cav. Zantedeschi, e risposta alle sue accuse; del medesimo. Venezia 1851; un fasc. in 8.°

Memorie dell'accademia delle scienze dell'istituto di Bologna. Tom. 3.° fasc. 1.° Bologna 1852; un vol. in 4.° grande.

Sulla teoria generale delle superficie. Nota del prof. *Gaspare Mainardi*. Roma 1852, un fasc. in 4.° grande.

Annales . . . . *Annali di chimica e di fisica dei sigg. professori Arago, Chevreul, Dumas, Pelouze, Boussingault, Regnault*. Un vol. da gennaio a tutto aprile; fasc. 3 da ottobre a tutto dicembre 1851; e tre fasc. da gennaio a tutto marzo 1852.

Osservazioni meteorologiche fatte in Udine nel Friuli pel quarantennio 1803—1842 *da Girolamo Venerio*. Udine 1851; un vol. in 4.° real grande.

Sull'impiego dell'orina come ingrasso nella cultura del frumento. Lettera del prof. *Antonio Prestrandea* al sig. *Giuseppe Biundi*. Palermo 1851; un fasc. in 12.°

Sulla convenienza e necessità di rimboschire, e rinsaldare alcuni terreni nei dintorni di Messina come rimedio ai molti mali che affliggono la città e sue adiacenze del medesimo. Messina, 1851; un fasc. in 4.°

Programma al corso delle lezioni di agronomia nella regia università degli studi di Messina, ovvero piano generale del medesimo. Lezione preliminare del medesimo. Messina 1852; un fasc. in 8.°

Annali di scienze matematiche e fisiche compilati dal prof. *D. Barnaba Tortolini*. Roma, 1852; fasc. 5, da febrajo a tutto giugno.

Sulla risoluzione delle equazioni algebriche. Memoria del prof. *E. Betti*. Roma, 1852; un fasc. in 8.°

Sopra le differenti formule esprimenti i raggi delle due curvature di una linea tracciata sulla superficie di una sfera. Memoria del prof. *D. Barnaba Tortolini*. Roma 1852; un fasc. in 4.°

Note . . . . *Nota del sig. Chasles relativa a tre opere, delle quali il sig. Principe Don Baldassare Boncompagni di Roma, ha fatto omaggio all' accademia delle scienze di Parigi nella sednta del* 14 *giugno* 1852. (*Estratte dai* Conti Resi *dell'accademia delle scienze, tomo* XXXII); un fasc. in 4.°

Lettera del prof. Giuseppe Osenga, al ch. sig. Angelo Pezzana bibliotecario della reale biblioteca di Parma, intorno all'opuscolo intitolato : Della vita e delle

Digitized by Google

opere di Gherardo Cremonese traduttore del secolo duodecimo, e di Gherardo da Sabbionetta astronomo del secolo decimoterzo. Notizie raccolte da *Baldassarre Boncompagni*. Un fasc. in 8.°

Sulla reometria elettrica. Nota del padre *A. Secchi d. C. d. G.* Roma, 1852; Un fasc. in 8.°

Comptes .... *Conti resi dell'accademia delle scienze dell' Imperiale Istituto di Francia in corrente.*

Digitized by Google

ATTI
DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

SESSIONE VI^a DELLI 15 AGOSTO 1852

PRESIDENZA DEL SIG. PRINCIPE D. PIETRO ODESCALCHI

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

Florae romanae Prodromus exhibens plantas circa Romam, in Cisapenninis Pontificiae dictionis provinciis, et in Picaeno sponte venientes. Auctore PETRO SANGUINETTI *in romana studiorum Universitate Botanices professore.*(Continuazione)

I. tortilis *Sang. Cent. tres p.* 19. *n.* 34. – *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 688.

Spartiums pica, et setulis tenuissimis caudam equinam aemulantibus, *Bocc. Mus. di piant. dec.* 9. *p.* 138. *tab.* 97.

Copiosa juxta viam tiburtinam prope *Lago de Tartari*, et circa Tibur ad vias in herbosis.

Annua. Flor. Iunio. Spiculae nitidae albo–virentes.

Aristae invicem convolutae tandem liberae diffluunt.

ARISTELLA.

137. BROMOIDES. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 690. Radice fibrosa fibris, simplicibus flexuosis : culmo caespitoso striato glabro superius nudo : foliis linearibus angustissimis scabris, pagina inferiore glabris, tandem convolutis: vaginis arctis striatis: ligula obsoleta. Panicula composita gracili laxiflora: perigonii glumae calycinae, valvis subaequalibus acuminatis, dorso nervosis, margine scabris, flore sublongioribus; glumae corollinae, valva externa acuta, apice aristata: arista simplici recta scabrida sub duplo longiore, interna membranacea abbreviata.

Stipa aristella *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 26. *n.* 67.

In montium viis aridis, et ad rupes *Palombara*, ad radices montis Lucretilis, et in locis proximis.

Perenn. Flor. Iunio. Spiculae pallide virentes.

AGROSTIS.

138. VULGARIS. *Smith Engl. Flor. t.* 1. *p.* 91. Radice repente: culmo ad-

Digitized by Google

scendente vel erecto superius nudo: foliis scabris angustis linearibus successive minoribus: vaginis arctis glabris: ligula obtusa erosa longitudine varia. Paniculae ramis semiverticillatis tricotomis: perigonii, glumae calycinae, valvis subaequalibus acuminatis, carina scabris; glumae corollinae valvis inaequalibus, externa plerumque mutica, interna retusa dimidio breviore.

A. vulgaris. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p*, 402. – A. vulgaris α, *et* x *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 27. *n.* 70.

β valva calycina externa mutica vel aristata, arista dorsali articulata. *Bert. l. c.*

A. vulgaris β *Seb. et Maur. l. c.*

Vulgatissima in collibus arenosis ad oras nemorum, aeque ac in montibus; β *quarti di Marino* secus scaturiginem aquae sulphureae.

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae pallido-virentes, quandoque dilute purpurascentes.

139. VERTICILLATA. *Vill. Hist. des Plant. de Dauph. t.* 2. *p.* 74. Radice fibroso-ramosa: culmo caespitoso adscendente inferius saepe radicante: foliis planis acuminatis scabriusculis: laciniis striatis laxiusculis: ligula truncato-lacera. Panicula racemoso-composita, ramis densifloris semiverticillatis: perigonii glumae calycinae valvis aequalibus obtusis pubescentibus; glumae corollinae valvis brevioribus longitudine aequalibus, externa latiore.

A. verticillata. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 408. A. milium comosum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 26. *n.* 69.

In muris et montium saxosis communis.

Perenn. Flor. Iunio. Spiculae albo-virentes, quandoque atro-viridi-purpurascentes.

140. PUNGENS *Vhal. Symb, t.* 1. *p.* 9. Radice crassa ramosa, fibris stoloniferis reptantibus squamosis: culmo rigido erecto, apice tantum nudo: foliis glabris disticis canaliculatis serrulatis apice mucronatis margine scabris superius approximatis: vaginis brevibus superimpositis: ligula pilosa pilis congestis. Panicula tyrsoidea acuta densa in anthesi subpatula: perigonii glumae calycinae valvis inaequalibus lanceolatis obtusis, majore duplo sublongiore, glumam corallinam 2-valvem, valvis aequalibus obtusis, aequante.

A. pungens. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 409.

In litore marino, prope *Ostia*.

Flor. Septembri. Spiculae glabrae, pallide virentes.

CRYPSIS.

141. ACULEATA. *W. Sp. Pl. t.* 1. *par.* 1. *p.* 158. Radice fibrosa: culmo ramosissimo compresso: foliis rigidis pubescentibus margine scabriusculis: va-

Digitized by Google

ginis brevibus subinflatis apertis: ligula fasciculo pilorum. Racemo contractissimo capituliformi hemispherico sessili: involucro 2-4-phyllo foliis divaricatis mucronatis in vaginam latiorem productis: floribus diandris: perigonii glumae calycinae valvis lanceolatis acutis; glumae corollinae valva externa latiore.

C. aculeata. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 29. *n.* 73. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 363.

In humentibus mare versus. *Pontieello d'Ostia.*

Annua. Flor. aestate. Spiculae albo-virentes, senio purpurascentes.

142. *SCHOENOIDES. W. En. Hort. Ber. t.* 1. *p.* 83. Radice fibrosa: culmo ramoso procumbente compresso: foliis rigidis acutis saepius asperis: vaginis brevibus apertis, superioribus latioribus: ligula fasciculo pilorum. Racemo contractissimo spiciformi oblongo-cylindrico sessili: involucro sub-2-phyllo, foliis striatis, in vaginam latiorem, productis: floribus triandris: perigonii glumae calycinae valvis, carina ciliato-scabra; glumae corollinae valva externa latiore.

C. schoenoides. *Maur. Cent.* 13. *p.* 5. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 365. Gramen aquaticum typhinum supinum Italicum minus. *Barrel. Ic.* 54.

In locis humentibus ad ripas Tiberis.

Annua. Flor. Iulio-Augusto. Spiculae viridi-glaucescentes uti tota planta.

143. *ALOPECUROIDES. W. En. Hort. Berol. t.* 1. *p.* 86. Radice fibrosa: culmo caespitoso procumbente geniculato: foliis angustis laevibus: vaginis longis arctis: ligula fasciculo pilorum. Spica cylindrica inferne attenuata nuda: floribus triandris: perigonii glumae calycinae valvis carina pilosis; glumae corollinae valva externa, carina subciliata.

C. alopecuroides. *Sang. Cent. tres. p.* 14. *n.* 21. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 367.

In humidis circa urbem.

Annua. Flor. Iulio-Augusto. Spiculae virentes, quandoque purpurantes, et etiam viridi-fuscae.

LAPPAGO.

144. *RACEMOSA. W. Sp. Pl. t.* 1. *par.* 1. *p.* 404. Radice tenui fibrosa, fibris flexuosis villosis: culmo caespitoso decumbente adscendente vel prostrato glaberrimo: foliis brevibus linearibus rigidis scabris: vaginis laxis compressis, superioribus spathiformibus: ligula fasciculo denso pilorum. Racemo terminali laxifloro in anthesi patente: perigonii glumae calycinae valvis admodum inaequalibus, externa aculeis hamatis echinata, interna minima nuda; glumae corollinae valvis oppositis, externa resupinata maiori.

L. racemosa. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 821. - Tragus racemosus. *Seb. et Maur.*

Digitized by Google

Fl. Rom. Prod. p. 34. *n.* 86. Gramen caninum maritimum spica echinata *Barrel. Ic.* 718.

In collibus siccis et plateis. *Tivoli sul monte della Croce, piazza del Quirinale, Vaticano etc.*

Annua. Flor. Iulio. Spiculae purpurascentes.

HORDEUM.

145. BULBOSUM *L. Sp. pl. n.* 125. Radice bulbosa: culmo caespitoso erecto crasso superne nudo: foliis linearibus latiusculis acuminatis pilosis : vaginis glabris : ligula brevissima truncata. Spica terminali compressa elongata, floribus disticis, rachide compressa articulata : floris intermedii subsessilis gluma calycina externa aristata, florum lateralium pedicellatorum mutica : floris hermaphroditi glumae corollinae valvis aequalibus, arista rigida stricta , interna mutica 2-dentata, masculi valvis muticis : squamis nectariferis obtusis longe ciliatis.

H. bulbosum. *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii.* - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 177. - H. strictum. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 64. *n.* 153. Gramen secalinum, bulbosa radice, seu ex Alepo, *Barrel. Ic.* 112. *f.* 2.

In pratis et pascuis nil communius.

Perenn. Flor. Aprili ad Iunium. Spiculae virides.

146. MURINUM. *L. Sp. pl. n.* 126. Radice fibrosa fibris villosis: culmo caespitoso adscendente, inferius nodis infracto: foliis linearibus latiusculis scabris: vaginis striatis laxis glabris, superioribus subventricosis: ligula brevissima truncata. Spica terminali compressa breviuscula, floribus disticis: rachide articulata, lapsu florum, evanida: perigonii glumae calycinae florum lateralium pedicellatorum valvis scabris, floris intermedii subsessilis ciliatis ; glumae corollinae valvis in omnibus floribus aequaliter aristatis, aristis erecto-patulis: squamis nectariferis duabus aequalibus.

H. murinum. *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 50. *n.* 125. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr, p.* 64. *n.* 154. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 779.

Ubique ad vias et muros.

Annuum. Flor. a Martio ad Augustum. Spiculae albo-virides.

147. MARITIMUM. *With. Bot. Arrang, p.* 172. Radice fibrosa, fibris firmis flexuosis : culmo caespitoso decumbente, nodis infracto: foliis scabridis lineari-acuminatis : vaginis striatis inferioribus pilosis, superioribus laxiusculis glabris, suprema spathiformi : ligula brevissima erosa. Spica densa, floribus disticis pedicellatis scabris , intermedio subsessili: rachide articulata, lapsu florum evanida : perigonii glumae calycinae valvis canaliculatis capillaribus, interna, florum lateralium, semilanceolata; glumae corollinae, in floribus laterali-

Digitized by Google

bus, valvis brevius aristatis, aristis omnibus erecto-patulis: squamis nectariferis dense pilosis.

H. maritimum. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 65. *n.* 155. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 782. Gramen hordaceum minimum *Barrel. Ic.* 111. *f.* 1.

In viis urbis, marginibus agrorum, et in maritimis commune.

Annuum. Flor. Majo–Iunio. Spiculae virentes.

Obs. Omnes hordei species enumeratae, cibum pessimum jumentis praehebent, ideo a pabulis sedulo expellendae, ne aristis scaberrimis, quibus gaudent, graves gutturis inflammationes excitent.

DIGITARIA.

148. *SANGUINALIS*. *Wild. En. Hort. Ber. t.* 1. *p.* 92. Radice fibrosa, fibris numerosis ramosis: culmo decumbente, quandoque ramoso striato: foliis lato-linearibus margine subundulatis, vaginisque striatis, papilloso-glandulosis: ligula brevi truncata. Spicis erecto-patulis, rachide lineari flexuosa basi articulata: floribus secundis geminatis, altero breviter pedicellato: perigonii glumis imbricatis: gluma corollina parum exerta; glumae calycinae valva externa majore ovato-oblonga concavo-3-nervia, cui apposita valva altera minima ovato-cordata, interna lanceolata, dimidio breviore.

D. sanguinalis. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 36. *n.* 91. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 414.

β valva calycina majore, margine nervisque dorsalibus, hirsuta.

δ ciliaris. *Fior. App. al Prod. della Flor. Rom. p.* 3. *n.* 6.

Nil communius.

Annua. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae virides non raro plus minus purpurascentes.

CYNODON.

149. *DACTYLON*. *Pers. Syn. Pl. t.* 1. *p.* 85. *n.* 1. Radice late repente ad articulos squamosa: culmo stolonibus reptantibus decumbente, florigeris assurgente: foliis disticis linearibus margine scaberrimis: vaginis imbricatis, superioribus elongatis liberis: ligula brevissima ad basim utrinque barbata. Spicis filiformibus digitatis basi barbatis: floribus secundis, rachide flexuosa hinc nuda, adpressis: perigonii glumae calycinae valvis subaequalibus lanceolatis patentibus, margine scabris, carina denticulatis; glumae calycinae longiusculae valvis cartilagineis, externa latiuscula, internam, occultante.

C. Dactylon. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 36. *n.* 98. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 412. Gramen Crucis seu cruciatum tetradactylon. *Barrel. Ic.* 753.

Ubique in viis plateis et cultis.

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae virentes aut viridi-purpurantes.

Digitized by Google

Usus. Radices perquiruntur ad equos saginandos, et ad remedia resolventia paranda, vulgo notae sub nomine *Gramigna Gramiccia*. Canes scabritie foliorum proprium stomacum provocant, ideo vulgo etiam nota nomine *Erba canina*.

PHALARIS.

150. NITIDA. *Presl. Cyper. et Gram. Sicul. p.* 26. Radice fibrosa: culmo tereti erecto striato, nodis fuscis: foliis linearibus: vaginis striatis, superioribus inflatis: ligula elongata saepe acuta. Racemo ovoideo spiciformi: perigonii glumae calycinae valvis oblongis, basi angustatis, carina integra anguste alata; corollinae 4-valvis, valvis externis minimis, concavo-obtusis glabris, internis villosis.

Ph. nitida. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 338. Ph. canariensis. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 30. *n.* 77.

β spiculis longiusculis, ala calycina inferne non producta.

In pascuis communis; β ad Ostiam tiberis.

Perenn. Flor. Majo. Spiculae virides, senio stramineae, elegantissimae, valvis, linea viridi latiuscula, notatis.

151. NODOSA. *L. Syst. Veget. ed.* 13. *p.* 88. Radice tuberoso-fibrosa, tuberibus tunicatis superimpositis: foliis planis acutis rigidiusculis scabris: vaginis striatis, suprema subinflata: ligula grandiuscula late ovata, modo integra modo lacera. Racemo spiciformi cylindrico: perigonii glumae calycinae valvis lanceolatis acutis, carinae ala angusta integra continuata, glumae corollinae 3-valvis valva externa brevi lanceolato-lineari pilosa basi callosa, valvis internis inaequalibus, majore villosa, minore dorso ciliata.

Ph. nodosa. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 30. *n.* 78. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 339. Gramen typhinum, phalaroides arvense bulbosa radice. *Barrel. Ic.* 10.

In pascuis nonnullis ad urbis occidente: magna manu prope *Ponte galera*, et in locis proximis.

Perennis. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae virides, valvis externis linea viridi notatis.

152. AQUATICA. *L. Amoen. Accad. t.* 4. *p.* 264. *n.* 6. Radice tuberoso-fibrosa, tuberibus oblongis superimpositis: culmo caespitoso adscendente vel erecto: foliis linearibus acutis rigidiusculis glabris: vaginis laxiusculis, suprema inflata: ligula membranacea elongata apice erosa. Racemo spiciformi oblongo: perigonii glumae calycinae valvis lanceolatis mucronatis superne carinatis: carina late alata eroso-dentata, infra mucronem truncata; corollina 2-valvi membranacea nuda.

Digitized by Google

Ph. aquatica. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 31. *n.* 80. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 341. Gramen typhinum, phalaroides, majus, bulbosum, aquaticum. *Barrel. Ic.* 700. *f.* 1.

In pascuis, et secus fossas communis.

Perenn. Flor. Majo. Spiculae viridi-albentes, quandoque subviolaceae.

153. *minor. W. En. Hort. Berol. p.* 83. *n.* 3. Radice fibrosa: culmo erecto vel adscendente inferius ad nodos infracto: foliis linearibus latiusculis carinatis margine scabriusculis: vaginis striatis glabris, suprema subinflata: ligula subintegra latiuscula albo-membranacea. Racemo spiciformi cylindraceo: perigonii glumae calycinae valvis obovatis acutis: carina subcontinuata superne anguste alata, ala breviter eroso-dentata; corollinae 3-valvis valvis internis inaequalibus, majore villosa, minore dorso ciliata, valva tertia lanceolato-lineari acuta basi squamoso-callosa, valvae corollinae minori, triplo breviore.

Ph. minor. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 31. *n.* 79. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 342.

Frequens in pascuis.

Annua. Flor. Majo. Spiculae albo-virides.

154. *paradoxa. L. Sp. Pl. n.* 1665. Radice fibrosa: culmo simplici, vel nodis inferioribus infractis, ramoso: foliis linearibus margine scabriusculis: vaginis striatis glabris, 2 vel 3 superioribus spathiformibus: ligula membranacea latiuscula sub erosa. Racemo spiciformi oblongo obtuso: floribus inferioribus lateralibus neutris: perigonii glumae calycinae valvis muticis, in floribus mediis et superioribus fertilibus cuspidato-aristatis; ala carinali in omnibus truncata eroso-denticulata; glumae corollinae 4-valvis, valvis nitidis, duabus exterioribus minimis ovatis concavis, interiorum valva externa latiuscula.

Ph. paradoxa. *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 63. *n.* 175.- *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 32. *n.* 81. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 343.

In pratis et inter segetes frequens.

Annua. Flor. Majo-Iunio. Spiculae viridi-albicantes, carinae valvis saturate viridibus.

LAGURUS.

155. *ovatus. L. Sp. Pl. n.* 19. Radice fibrosa, fibris tenuissimis flexuosis lanuginosis: culmo caespitoso vel solitario erecto vel adscendente inferius nodis infracto: foliis lanceolato-linearibus vaginisque striatis, suprema inflata, molliter pubescentibus. Racemo cylindrico vel ovato: perigonii glumae calycinae 2-valvis, valvis linearibus attenuato-aristatis, flore solitario, longioribus: arista plumosa: glumae corollinae 2-valvis, valva externa majore apice 2-

Digitized by Google

fida et 2-seta 5-nervia pilosa, medio aristata: arista longe exerta contorta tandem refracta: valva interna glabra acuminato-2-dentata.

L. ovatus· *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 51. *n.* 129. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 25. *n.* 64. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 728.

In sterilibus et ad vias communis: in monte *Testaccio* copiosissima.

Annuns. Flor. Aprili-Majo. Spiculae mollisimae albo-sericeae.

AIRA.

* Gluma corollina mutica.

156. GRANDIFLORA. *Bert. Fl, It. t.* 1. *p.* 436. Radice, fibrillis flexuosis, subvillosa : culmo caespitoso basi bulboso : foliis brevibus linearibus ciliolatis, caulinis longius culmum vaginantibus : ligula membranacea sublacera. Racemo composito spiciformi cylindrico, ramis abbreviatis, inferius interrupto: perigonii glumae calycinae valvis subaequalibus ovato-lanceolatis, majore 3-nervi, nervis superius evanidis; glumae corollinae longiusculae scarioso-sericeae, valva interna 2-dentata, externa, valvae corollinae majori, simili.

Koeleria aristata. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 60. *n.* 144.

In montibus calcareis. Copiose in monte *Lucretili* et in *Vettore* Umbriae.

157. PUBESCENS. *Vahl. Symb.* 3. *p.* 9. Radice pubescente fibroso-ramosa: culmo subsolitario erecto vel adscendente : foliis vaginisque molliter pubescentibus : vagina suprema subventricosa : ligula ciliata. Racemo villoso densifloro cylindraceo obtuso : perigonii glumae calycinae valvis ciliatis, glumae corollinae, calycinae subaequalis, valva interna albido-membranacea 2-dentata, externa apice aristata, breviore : flosculo altero quandoque abortivo.

A pubescens. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 439. – Koeleria villosa. *Seb. et Maur. Flor. Rom. Prod. p.* 60. *n.* 145. Gramen typhinum maritimum longius radicatum. *Barrel. Ic.* 717.

Obvia in arenosis maritimis. *Ostia, Fiumicino, Terracina* etc,

Annna. Flor. Iunio. Spiculae viridi-albentes.

158. AQUATICA. *L. Sp. Pl. p.* 90. Culmo stolonifero basi immerso, radicibus fibrosis reptantibus, superius erecto folioso : foliis planis vaginisque striatis glabris : ligula membranacea subintegra. Panicula demum patente, ramis ramulisque alternis semiverticillatis : perigonii glumae calycinae valvis minimis ovatis inaequalibus, externa majore : glumae corollinae valvis, calycinis 3-plo longioribus, aequalibus obtusis apice membranaceis, externa 3-nervia, interna 2-nervia emarginata.

A. aquatica *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 38. *n.* 95. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 442.

Digitized by Google

In hudis et fossis aquaticis non rara. *Grotta della Ninfa Egeria, Casetta di Mattei, Tor Marraccio, Palo* etc.

Perenn. Flor. Majo. Spiculae virides.

Panicula ramosissima in anthesi contracta.

*+ Gluma corollina aristata.

159. FLEXUOSA *L. Sp. Pl. p.* 96. Radice robusta, fibris flexuosis : culmo caespitoso basi dense folioso : foliis setaceis, caulinis paucis longe vaginantibus: ligula grandiuscula membranacea 2-fida. Panicula tricotoma pauciflora , rachide ramisque flexuosis : perigonii glumae calycinae valvis quidquam inaequalibus ovato-acuminatis in mucronulum productis, calycinis subaequalibus; glumae corollinae valva externa basi aristata, arista articulata, valvis duplo longiore, valva interna subangustiori apice 2-fida : flosculo abbortivo subpedicellato, hermaphrodito sessili, quidquam longiore.

A. flexuosa *Sang. Cent. tres p.* 14- *n.* 22. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 450.

In montibus calcareis secus *Allumiere della Tolfa.*

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae elegantiusculae pallide virentes, saepius albo-viridi purpureoque variegatae.

160. ARTICULATA. *Pers. Syn. Pl. t.* 1. *p.* 77. *n.* 16. Glauca. Radice fibrillosa pubescente : culmo subcaespitoso, quandoque ramoso: foliis setaceis tandem convolutis, vagina suprema subventricosa producta. Panicula tricotoma tandem patente, ramis inferius nudis : perigonii glumae calycinae valvis acuminatis ; glumae corollinae valvis inaequalibus , calycinis duplo brevioribus , externa basi aristata, interna breviori emarginata: arista medio articulata barbata superius clavata e valvis calycinis exerta.

A. articulata *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 450. A. canescens *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 37. *n.* 94.

In arenosis maritimis. *Ostia, Palo, Fiumicino,* etc.

Annua. Flor. Majo–Iunio. Spiculae virides albo-purpureoque variegatae.

Arista nigrigans, infra articulum anulo denticulorum notata.

161. CARYOPHYLLEA *L. Sp. Pl. p.* 97. Radice tenui fibrosa : culmo exili striato saepius solitario : foliis filiformibus superioribus vaginantibus, vagina suprema laxiuscula : stipula elongata acuminata. Panicula tricotoma pauciflora tandem divaricata: perigonii glumae calycinae valvis oblongis acutis aequalibus : glumae corollinae utriusque flosculi, valva externa majore apice 2-seta, dorso aristata, aristis exertis, valva interna apice 2-dentata.

Digitized by Google

A. caryophyllea *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 455.

In pratis suburbanis et secus Anxur.

Ann. Flor. Aprili. Spiculae albo-virides vel viridi-purpureae.

Gramen pusillum elegantissimum.

162. CAPILLARIS *Spreng. Syst. Veget. t.* 1. *p.* 227. *n.* 32. Radice capillari fibrosa: culmo ut plurimum caespitoso simplici vel ramoso: foliis setaceis tandem convolutis: vaginis striatis, superioribus majoribus: ligula scariosa integra denticulata. Panicula tricotoma ramosissima demum divaricata: perigonii glumae calycinae valvis ovatis aequalibus sub erosis 2-floris: glumae corollinae inclusae valva externa breviter 2-fida, in altero floscolo aristata, valva interna minore angustiore, apice bidentata.

A. capillaris *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 457.

β utroque flosculo aristato *Bert. Amaen. It. p.* 328. *et Fl. Rom. Pr. t. I. p.* 458,

A. caryophyllea *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 37. *n.* 93. Gramen phalaroides, sparsa panicula, minus angostifolium. *Barrel. Ic.* 44. *f.* 1.

In apricis herbosis et supra maenia civitatis praesertim ad *Testaccio*, *Palo*, *Fiumicino*, etc.

Annua. Flor. Aprili Spiculae nitidae viridi-rubellae.

Statura admodum variat.

MELICA.

* Valvis corollinis barbatis.

163. CILIATA *L. Sp. Pl. p.* 97. Radice repente fibris robustis: culmo striato glabro ut plurimum adscendente: foliis linearibus acuminatis striatis glabris: vaginis pubescentibus adscendendo minoribus: ligula alba subtriangulari apice lacera. Racemo composito spicaeformi: perigonii glumae calycinae 3-floris, valvis lanceolato-acuminatis; glumae corollinae, imi flosculi fertilis, valva externa 5-nervia, margine barbata, medio nuda scabra, valva interna minori apice 2-dentata nervo utrinque ad marginem inflexum; flosculo altero vel fertili vel neutro, tertium abbortivum, jamdudum involvente.

M. ciliata *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 58. *n.* 155. — *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 38. *n.* 97. — *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 487.

Gramen sparteum alopecuroides spica sericea glumosa, *Barrel. Ic.* 3. *f.* 1. et G. sparteum alopecuroides spica sericea glumosa typhina *f.* 2.

In saxis et muris non infrequens.

Digitized by Google

Perenn. Flor. Majo. Spiculae viridi-stramineae.

** Valvis corollinis imberbibus.

164. *UNIFLORA* *Wild. Sp. Pl. t.* 1. *p.* 383. Radice repente, fibris elongatis interdum ramosis : culmo caespitoso adscendente, nodis inferius crebris: foliis lineari-acuminatis planis adscendendo majoribus : ligula membranacea brevi sublacera. Panicula laxa pauciflora erecto-patenti : perigonii glumae calicinae 3-florae valvis oblongis inaequalibus; glumae corollinae imi flosculi fertilis, valva externa obtusa 7-nervia, valvas calycinas, aequante, valva externa vix minori, nervo ciliato utrinque ad marginem inflexum : flosculis sterilibus 2 altero in alterum incluso.

M. uniflora *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 39. *n.* 98. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 491.

In nemorosis communis. *Villa Borghese, Albano,* etc.

Perennis. Flor. Majo. Spiculae purpureae quandoque viridi-purpurascentes jamdudum margine pallidiores.

165. *PYRAMIDALIS* *Bert. Amoen. It. p.* 329. *n.* 20. Radice fibrosa ramulosa, fibris crassiusculis pubescentibus : culmo caespitoso, surculis sterilibus : foliis radicalibus filiformibus, culmiferis vaginantibus latiusculis: vaginis striatis glabris : ligula membranacea lacera. Panicula laxa multiflora inferius composita : perigonii glumae calycinae valvis, corollinis 4-floris, brevioribus : flosculis duobus inferioribus perfectis sessilibus, duobus superioribus abortivis abbreviatis, pedunculatis uno ex altero erumpente : glumae corollinae valva externa ovata apice albido-membranacea 7-nervia , interna 2-nervia, nervo utrinque ad marginem inflexum.

M. pyramidalis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 39. *n.* 99. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 494. M. ramosa *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 58. *n.* 156. - Gramen avenaceum angustifolium panicula pyramidali *Barrel. Ic.* 96. *f.* 1.

In collibus aridis, muris veteribus etc. *Colosseo, Monte Mario, Civitavecchia,* etc.

Perenn. Flor. Majo. Spiculae purpureae nutantes, valvarum margine membranaceo albo-viridi.

166. *RAMOSA* *Will. Hist. des Pl. de dauph. t.* 2. *p.* 91. Radice stolonifera : culmo glauco rigido caespitoso, superius denudato : foliis linearibus rigidis acutis involutis: vaginis striatis, suprema latiori : ligula elongata apice lacera. Panicula pyramidata inferius ramosa, floribus secundis: perigonii glu-

Digitized by Google

mae calycinae, valva externa acuta, flosculos successive minores, aequante, internam oblongo-lanceolatam, superante: flosculo infimo hermaphrodito sessili, secundo pedicellato fertili, quandoque tantum faemineo, tertio longe pedunculato, quartum obcultante, utroque abbortivo: florum fertilium glumae corallinae valva externa oblongo-lanceolata 7-nervia, interna retusa, triplo longiore, nervo ciliolato utrinque ad marginem inflexum.

M. ramosa *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 495. – M. minuta *Maur. Cent.* 13. p. 7. Gramen avenaceum angustifolium panicula pyramidali. *Barrel. Ic.* 95. *f.* 1.

In collibus siccis et muris aud infrequens. Inter Portam Piam et divi Laurentii et in maritimis. *Palo.*

Perenn. Flor. Majo. Spiculae nitidae ex viridi-purpureo-albentes: tota planta glauca.

167. *MINUTA L. Mant. t.* 1. *p.* 32. *n.* 5. Radice pubescenti fibrilloso-flexuosa: culmo tenui caespitoso adscendente quandoque radicante: foliis acutis angustissimis convolutis: vaginis adpressis striatis: ligula brevi lacera. Racemo subsimplici paucifloro secundo: perigonii glumae calycinae valvis acutis, flosculis brevioribus, externa minore: flosculis duobus perfectis sessilibus, duobus sterilibus, altero, in alterum pedunculatum, occultato: glumae corollinae, utriusque floris perfecti, valva externa majore obtusa 5-nervia, nervo carinali tantum scabro, interna retusa admodum breviore, nervo ciliolato utriuque ad marginem inflexum.

M. minuta *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 497. Gramen avenaceum tenui spicataque panicula albis utriculis. *Barrel. Ic.* 96. *f.* 2.

In apricis secus *Terracina.*

Perenn. Flor. Majo. Spiculae nitidae, albo rubroque violaceae.

DINEBRA.

168. *ARABICA Röm. et Schult. Syst. Veget. t.* 2. *p.* 721. Radice fibrosa, fibris longis flexuosis: culmo caespitoso decumbente, nodis infractis tandem adscendente: foliis linearibus latiusculis, vaginisque striatis glabris: ligula brevissima lacera. Spicula composita tandem laxa, spiculis basi geniculato-callosis, fructificantibus deflexis: perigonii glumae calycinae sub-3-florae valvis subaequalibus divergentibus, flosculis longioribus, glumae corollinae valvis subaequalibus, externa majore emarginata, mucronulo e nervo medio producto, interna 2-dentata: staminibus inclusis: caryopside praetenui.

D. arabica. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 579.

Annua. Flor. Septembri. Spiculae viridi-glaucescentes, quandoque viridi-purpurascentes.

Digitized by Google

SACCARUM.

169. *Ravennae L. Syst. Veg. ed.* 3. *p.* 88. Radice crassa fibroso-ramosa: culmo basi bulboso dense caespitoso biorgiali farcto: foliis longissimis lato-linearibus, basi angustatis, margine retrorsum scabris: vaginis striatis: ligulis dense pilosis. Panicula elongata tyrsoidea: rachide articulata superius pilosa: floribus geminatis, altero sessili, altero pedicellato, utroque hermaphrodito, lanae longitudinis: perigonii glumae calycinae valvis aequalibus lanceolato-acuminatis; glumae corollinae valvis, calycinas, subaequantibus, externa aristata, arista exerta, interna mutica.

S. Ravennae *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 24. *n.* 62. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 329.

In maritimis inundatis. *Ostia, Castelfusano, Fiumicino,* etc.

Perenn. Flor. Iulio. Spiculae albae vel purpurantes.

170. *cylindricum Lamk. Enc. meth. edict. de Pad. t.* 1. *p.* 588. *n.* 5. Radice robusta sub ramosa, fibris squammiformibus, repente: culmo caespitoso folioso superius nudo: foliis linearibus acuminatis basi angustioribus, tandem convolutis: vaginis elongatis striatis, supremis subinflatis aphyllis mucronulo terminatis: ligula abbreviata lacera. Racemo spicaeformi cylindrico, pilis senio niveis: floribus geminatis altero sessili, altero pedicellato, pedicello incrassato, utroque hermaphrodito, lana triplo brevioribus: perigonii glumae calycinae valvis lanceolatis ciliatis subaequalibus; glumae corollinae brevioris, valvis inaequalibus ciliatis, interna obtusiuscula, externa acuminata, duplo longiore: stigmatibus longe exertis.

S. cylindricum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 25. *n.* 63. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 322. Gramen pratense alopecuroides sericea panicula. *Barrel. Ic.* 11.

In montibus calcareis et in maritimis *S. Polo, Ostia, Terracina,* etc.

Perenn. Flor. Iulio. Spiculae albae vel albo purpurascentes.

Inflorescentia elegantissima: stigmata purpurea exerta, pilis sericeis circumdata.

Vulgo *Falasco.*

ANDROPOGON.

171. *hirtum L. Sp. Pl. n.* 1482. Radice robusta fibrosa: culmo caespitoso erecto superius ramoso: foliis linearibus striatis glaucis: vaginis striatis, superioribus, ramos involvendo, ventricosis: ligula fusca lacera. Panicula ramoso-spiculata, spicis linearibus conjugatis: perigonii floris hermaphroditi glumae calycinae, valva externa villoso-sericea, interna nuda: glumae corollinae valva externa mutica calycinas subaequante, interna angustissima intra

Digitized by Google

apicem 2-dentata aristata, arista tandem refracta : floris masculi, pedicello compresso sericeo-villoso, glumae corollinae valva interna minori sfacelata.

A. hirtum *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 468. - A. hirtus *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 69. *n.* 166. Gramen dactylon, spicis ab eodem exortu geminis. *Bocc. Mus. p.* 315. *tab.* 8. *f.* 1.

In viarum marginibus, et collibus circa Urbem frequens.

Perenn. Flor. Iulio. Spiculae virdi-purpurantes.

172. ANGUSTIFOLIUM *Sibt. et Smith. Flor. Graec. Prod. t.* 1. *p.* 47. Radice flexuosa firma : culmo simplici caespitoso ut plurimum erecto basi subbulboso : foliis angustis linearibus striatis, vaginis adpressis superioribus subinflatis : ligula dènsa pilosa. Spicis terminalibus coadunato-digitatis : perigonii floris hermaphroditi, glumae calycinae, valva externa multinervia inferius villosa, interna glabra nitida ; glumae corollinae valvis, calycinis brevioribus, externa oblonga mutica, interna multo breviori lineari angustissima apice integra, in aristam, flosculo etiam longiorem, evoluta, arista tandem refracta: floris masculi pedicello compresso barbato, gluma corollina 1-valvi, calycina paulo breviore.

A. angustifolius *Maur. Rom. Pl. Cent.* 13. *p.* 11. – *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 470. Gramen dactylum spicatum aristis geniculatis, *Barrel. Ic.* 753. *f.* 2.

In collibus arenosis, et in ageribus circa Urbem.

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae viridi-purpurascentes.

POLLINIA.

173. DISTACHIA *Spreng. Pug.* 2. *p.* 12. *n.* 19. Radice pubescenti fibroso-flexuosa : culmo simplici erecto caespitoso : foliis lineari-acuminatis carinatis arcte vaginantibus : vaginis striatis apice pilosis : ligula pilis irregularibus terminata. Spicis conjugatis furcatis pedunculatis planis, rachide pilosa : floribus 2-natis, hermaphrodito sessili, masculo pedicellato : perigonii glumae calycinae valva externa lanceolata, interna, apice irregulariter 3-dentata, subbreviore, dente medio in aristam producto : glumae corollinae valvis subaequalibus inclusis, externa majore mutica ciliata, interna 2-partita, laciniis acuminatis, nervo carinali mediano, in aristam liberam longam articulatum, evaluto : floris masculi pedicello compresso basi villoso.

P. distachia *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 643. - Andropogon distachyos *Sanq. Cent. tres p.* 19. *n.* 36. Gramen bicarne distachyophorum. *Bocc. Pl. Sic. p.* 20. *tab.* 11. *f.* 1*A*.

In collibus prope mare. In via ostiensi *Monti di S. Paolo*, etc.

Perenn. Flor. Majo-Iunio. Spiculae albo-hyalinae.

Digitized by Google

174. *Gryllus Spreng. Pug.* 2. *p.* 10. Radice robusta, fibris longis flexuosis: culmo erecto solitario, vel caespitoso: foliis elongatis linearibus: vaginis striatis laxiusculis: ligula brevi, pilis longis ciliata. Panicula terminali effusa, pedunculis verticillatis simplicibus apice 3-floris: flore hermaphrodito sessili, masculis binis pedicellatis, interposito: perigonii floris hermaphroditi, glumae calycinae valvis subaequalibus, externa apice 2-fida vel breviter aristata, interna in aristam terminata; glumae corollinae valvis vix inaequalibus, externa mutica, internam minorem angustiorem apice longe aristatam, superante: arista ultra pollicari libera infra articulum contorta tandem refracta: florum masculorum pedicellis elongatis glabris.

P. *Gryllus Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 465.

Andropogon Gryllus *Seb. et Maur. Flor. Rom. Prod. p.* 70. *n.* 169.

Gramen sparteum festucaceum seu Aegylops spartea villosa. *Barrel. Ic.* 16. *f.* 2.

In pascuis et marginibus agrorum frequens.

Perenn. Flor. Majo-Iunio. Spiculae stramineae saepe purpurascent, quod in culmis etiam aliquando evenit.

SORGUM.

175. *halepense Pers. Syn. Pl. t.* 1. *p.* 101. *n.* 3. Radice repente, fibris tuberosis articulatis: caule erecto crassiusculo farcto: foliis basi latiusculis lanceolato-linearibus longius acuminatis setaceis: vaginis striatis, superioribus latioribus: ligula brevi dense ciliata. Panicula pyramidali laxa erecto-patenti: floribus geminatis supremis 3-natis, unico tantum hermaphrodito sessili: perigonii, floris hermaphroditi, glumae calycinae valvis subaequalibus, externa latiore ovata apice 3-dentata, interna apice acuta integra vel erosa; glumae corollinae valvis inaequalibus inclusis, valva interna minore apice acute 2-fida, medio quandoque mutica, quandoque aristata: arista longa contorta tandem refracta: floris masculi, pedicello barbato, valvis viridi-purpurascentibus.

S. alepense *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 473.

Andropogon arundinaceus *Seb. et Maur. Flor. Rom. Prod. p.* 70. *n.* 168. Gramen palustre arundinaceum Milii panici semine Phalaridis. *Barrel. Ic.* 5. Milium nodosa radice *Bocc. Mus. di Piant. p.* 137. *tav.* 87.

In vineis, cultis, et pascuis vulgaris.

Perenn. Flor. Iulio-Augusto. Spiculae virides quandoque viridi-purpurantes.

HOLCUS.

176. *Lanatus L. Sp. Pl. n.* 1485. Molliter villosa. Radice tenui, fibris

Digitized by Google

subsimplicibus : culmo caespitoso adscendente striato : foliis linearibus latiusculis, vaginis adscendendo laxioribus : ligula membranacea brevi irregulariter lobata. Panicula composita, tandem patente multiflora, ramis ramulisque ciliatis : glumae calycinae communis valva externa sub mutica vel breviter aristata, interna majore 2-dentata, medio brevissime aristata : floris hermaphroditi, valvis corollinis subaequalibus inclusis, externa ovata, interna ovato-oblonga : floris masculi valvis corollinis inaequalibus, arista externae tandem hamata, interna 3-plo breviore mutica.

H. lanatus *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 477. – H. mollis *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 49. *n.* 124. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 36. *n.* 96.

In pratis obvia.

Perenn. Flor. Majo-Iunio. Spiculae albo-virides, quandoque viridi-purpurantes, molliter villosae.

Antherae flavo-purpurascentes : stigmata duo alba plumosa.

ARRENANTHERUM.

177. *AVENACEUM Rôm. et Schult. Syst. veg. t.* 2. *p.* 496. *n.* 1. Radice robusta articulata fibroso-nodosa : culmo sub-3-pedali erecto glabro: foliis lineari-acuminatis deorsum scabris : vaginis laxiusculis striatis internodio brevioribus : ligula truncato-lacera. Perigonii glumae calycinae communis 2-florae, valvis inaequalibus, externa breviore 1-nervia, interna 3-nervia: flosculo hermaphrodito, unisessuali superimposito, utroque 2-valvi, basi barbato: floris hermafroditi, valvis calycinis subaequalibus, externa apice subintegra, interna angustiore breviter aristata : floris masculi, valvis conformibus, externa medio dorsi longe aristata, quandoque mutica : arista medio geniculata, supra geniculum refracta : caryopside lineari-sulcata libera, gluma corollina persistenti, cinta.

A. avenaceum *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 484. Arena elatior *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 44. *n.* 110.

In sylvis montium *Monte Gennaro, Calvo* di *Subiaco, Vettore* in Umbria etc.

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae viridi-albae.

Usus. Colitur ad pratos artificiales et in aescam jumentorum.

ROTTBOLLIA.

178. *INCURVATA L. Fil. Supl. p.* 114. Radice tenui fibris simplicibus brevibus : culmo caespitoso adsurgenti : foliis linearibus acutis arefactione involutis, vaginisque laxiusculis striatis : ligula brevissima erosa. Spica crassa subulata tandem incurva, terminali longiuscula : floribus solitariis alternis : perigonii glumae calycinae 2-valvis, valvis externis appositis parallelis subae-

Digitized by Google

qualibus 3-nerviis; glumae corollinae 2-valvis, calyce brevioris, valva externa 1-nervia canaliculata, interna 2-nervia, nervis in dentibus brevibus terminatis.

R. incurvata *Bert. Fl. It. t. I. p.* 764.

In maritimis. *Fiumicino.*

Ann. Flor. Majo. Spiculae virentes.

179. *FILIFORMIS* *Roth. Cat.* 2. *p.* 21. Radice tenui, fibris simplicibus: culmo caespitoso erecto, articulis subfuscis: foliis lineari lanceolatis margine scabriusculis, vaginisque striatis: ligula brevissima truncata. Spica terminali erecta tenui subcompressa: floribus solitariis alternis: perigonii glumae calycinae valvis subaequalibus acutis 3-nerviis glabris, in floribus lateralibus externis parallelis, in terminalibus oppositis jamdudum patentibus; glumae corollinae valvis subaequalibus, externa lanceolato-carinata 2-nervia, interna apice 2-dentata.

Rottböllia filiformis *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 766. – Rottböella filiformis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 62. *n.* 140. – Gramen loliaceum junceum minus *Barrel. Ic.* 6.

In agris secus vias campestres et inter segetes. *Bravetta, Villa Pamphili* etc.

Annua. Flor. Iunio. Spiculae virentes saepe rubescunt uti culmi, et folia.

180. *CYLINDRICA* *Wild. Sp. Pl. t.* 1. *p.* 1. *p.* 464. Radice crassiuscula, fibris tortuosis ramosis: caule caespitoso inferius nodis infracto: foliis linearibus, vaginisque subinflatis, glabris. Spica tereti crassa erecta subulata: floribus solitariis approximatis alternis, fovea rachidis omnino immersis: perigonii gluma calycina florum lateralium 1-valvi pungioniformi, terminalium 2-valvi, valvis oppositis aequalibus, interna angustiore; glumae corollinae valvis inclusis, externa 5-nervia interna 2-nervia apice 2-dentata.

R. cylindrica. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 168. Rottböella subulata. *Sebast. et Maur. Flor. Rom, Prod. p.* 62. *n.* 148. Gramen loliaceum junceum majus *Barrel. Ic.* 5. - G. pumilum arundinaceum mynros erectum non ramosum minimum *Bocc. Mus. di piant. p.* 70. et. G. myaros erectum minimum arundinaceum *tav.* 59. – G. parvum spicarum loco ferens caules, erumpentibus alternatim acutis glumis, veluti dentatos. *Triumff. Obs. p.* 64.

In sterilibus non infrequens. Extra portam D. Sebastiani loco dicto *Caffarella.*

Annua. Flor. Iunio. Spiculae virentes.

PSILURUS.

181. *NARDOIDES* *Trin. Fund. Agr. p.* 93. Radice tenui, fibris flexuosis:

Digitized by Google

culmo simplici caespitoso erecto : foliis setaceis convolutis apice mucronulatis : vaginis protensis, suprema laxiuscula : ligula minima truncata. Spica terminali longiuscula varimode curva : floribus solitariis alternis rachidis excavationibus ante anthesim omnino immersis: flosculo altero abortivo sub forma stipituli aliquando accedente: perigonii glumae calycinae lateralis 1–2–valvis, valva altera minima saepe deficiente; glumae corollinae valvis angustissimis subaequalibus, interna mutica, externa scabra apice aristata : arista longitudine valvae, denticulis duobus lateralibus saepe adjectis.

P. nardoides *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 771. - Rottböella monandra *Seb. et Maur. Flor. Rom. Prod. p.* 61. *n.* 147. - Gramen junceum nodosum minimum capillare. *Barrel. Ic.* 117. *f.* 1. - G. exile arundinaceum, minimum, acumine reflexo. *Bocc. Mus. di piant. p.* 74. *tab.* 57.

In collibus sterilibus et in apricis circa Romam. *Villa Patrizi, Monte Mario, Via ostiense etc.*

Annua Flor. Iunio. Spiculae virides, tandem stramineae.

PANIUM.

* *Setariae.* Spiculae setis involucratae.

182. *VERTICILLATUM. L. Sp. Pl. n.* 82. Radice robusta, fibrillis tomentosis : culmo decumbente inferius nodis infracto : foliis lato-linearibus elongatis, pilis radiantibus deorsum scabris: vaginis compressis glabris: ligula pilosa lacera. Racemo composito spicaeformi cylindraceo , racemulis subverticillatis in anthesi patentibus: seta solitaria vel 2-nata, ad basim cujusque floris ovoidei, aculeis retrorsum scabrida : perigonii glumae calycinae valva externa minima; glumae corollinae, floris hermaphroditi, valva externa subpunctato-scabra, valvae calycinae majori conformi, valva interna angusta dimidio breviore, marginibus inflexis.

P. verticillatum *Seb. et Maur. Flor. Rom. Prod. p.* 35. *n.* 87. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 418.

In hortis cultis et ambulacris commune.

Ann. Flor. aestate. Spiculae virides.

Folia et flores vestimentis adhaerent.

183. *VIRIDE L. Sp. Pl. n.* 83. Radice fibroso-tuberosa: culmo suberecto inferius nodoso : foliis lato-linearibus elongatis margine tantum sursum scabris : vaginis compressis glabris: ligula piloso-lacera. Racemo spicaeformi composito, racemulis glomeratis sparsis , seta 2-3–nata ad basim utriusque floris ovoidei , aculeis brevibus sursum versis scabrida : glumarum caracteribus praecedenti similibus.

Digitized by Google

P. viride *Sebast. En. Pl. Amph. Flavi p.* 61. *n.* 270. - *Seb. et Maur. Flor. Rom. Prod. p.* 35. *n.* 88. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 470.

In hortorum ambulacris, et ad vias ubique.

Ann. Flor. tota aestate. Spiculae virides.

Vulgo *Panicastrella*.

Folia et flores vestimentis minime adhaerent.

184. GLAUCUM *L. Sp. Pl. n.* 83. Radice fibrosa tortuosa: culmo caespitoso basi bulboso, nodis infracto, superius erecto: foliis lineari-lanceolatis acuminatis, vaginisque elongatis striatis: ligula pilosa. Racemo spicaeformi cylindraceo abbreviato: rachide pubescente: racemulis sparsis 1-2-floris, setis numerosis, cintis: setarum aculeis brevibus sursum versis: perigonii glumae calycinae valva externa late ovata sub 5-nervia, interna ovato-acuminata 3-nervia: floris hermaphroditi valva corollina externa rugoso-granulata: floris masculi ovato-mucronata, hermaphroditi longitudine.

P. glaucum *Seb. et Maur. Flor. Rom. Prod. p.* 35. *n.* 89. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 421.

In cultis, vineis, et viis, praesertim montium, frequens.

Ann. Flor. aestate. Spiculae glauco-virides.

Setae florum lutescentes divaricatae, antherae purpurascentes, tota planta glauca.

** *Echinocloae*. Spiculae nudae, flosculo masculo vel neutro quandoque aristato.

185. CRUS-GALLI *L. Sp. Pl. n.* 83. Radice fibrosa robusta, fibrillis tomentosis: culmo caespitoso inferius nodis infracto: foliis lato-linearibus elongatis, margine scabris: vaginis elongatis striatis glabris: ligula nulla. Racemo spicaeformi, racemulisque alternis, compositis erectis: rachidibus 3-5-angulatis, primaria nuda, secundaria irregulariter setulosa: floribus sparsis secundis: perigonii glumae calycinae valva minore late-ovata acuminata; glumae corollinae, floris neutri, valva externa majore mutica vel varimode aristata, valva interna margine nervoso-ciliata.

P. Crus galli *Seb. et Maur. Flor. Rom. Prod. p.* 36. *n.* 90. - *Bert. Fl. It. t, I. p.* 433. - Gramen palustre arundinaceum Milii panici semine Phalaridis. *Barrel. Ic.* 8. - Panicum vulgare spica simplici asperiuscula. *H. Rom. t.* 3. *p.* 10.

In cultis ad vias solo humenti non infrequens.

Ann. Flor. Iunio. Spiculae virides vel purpurascentes.

Stigmata plumosa rosea.

Digitized by Google

*** *Panica genuina.* Spiculae nudae muticae.

186. ZONALE *Guss. Fl. Sic. Prod. t.* 1. *p.* 82. Radice fibrosa, fibris robustis simplicibus flexuosis: culmo caespitoso erecto basi subbulboso : foliis linearibus acuminatis , margine undulato-scabris, zonatis: vaginis laxiusculis: ligula obsoluta. Racemo spicaeformi, spiculis erectis remotis, racemisque simplicibus, alternis: flosculis secundis muticis : rachide angulata nuda ; perigonii glumae calycinae valva minore late ovata ; glumae corollinae, floris neutri, valvis longitudine aequalibus, externa latiori tenuiter ciliata.

P. zonale *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 426.

In arvis prope Viterbium.

Annuum. Flor. Augusto-Septembri. Spiculae breviusculae virentes.

187. REPENS *L. Sp. Pl. n.* 87. Radice fibrosa stolonibus reptantibus villosiusculis: culmo squamoso basi incrassato simpliciusculo, vaginis foliorum tecto : foliis linearibus convolutis striatis : vaginis superius magis pilosis : ligula subulata truncata. Panicula terminali composita virgata : rachide flexuosa inferius scabra : floribus ovatis geminatis inaequaliter pedunculatis : perigonii glumae calycinae valva externa, interna, quadruplo minore : gluma calycina floris hermaphroditi, flore masculo subreviore : floris masculi gluma externa, glumae calycinae internae fere conformi, interna latiuscula subbreviore.

P. repens *Fiorin. in Giorn. de letter. di Pisa t.* 17. *Anno* 1828. *p.* 111. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 430.

In siccis maritimis prope Auxur.

Perenn. Flor. Iunio. Spiculae pallido-virentes: stigmata plumosa pupurea.

BEKMANNIA.

188. ERUCAEFORMIS *Host. Gram. Austr. t.* 3. *p.* 5. *t.* 6. Radice repente, fibris crassis flexuosis villosis : culmo erecto basi bulboso, vaginisque aphyllis cinto : foliis lato-linearibus scabris: vaginis striatis suprema spathiformi : ligula oblonga integra vel lacera. Spiculis multifloris, inferioribus ternis, media longiore, superioribus simplicibus, omnibus secundis: rachide flexuosa: perigonii glumae calycinae valvis aequalibus semiorbiculatis cymbaeformibus , 1-2-floris,senio rugosis; glumae corollinae exertae, valva externa lanceolata mucronulata, valva interna angustiore breviore apice integra.

B. erucaeformis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 30. *n.* 96. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 577. - Gramen palustre locustis erucaeformibus *Barrel. Ic.* 2.

In humidis et fossis. *Macchia d'Ostia*, *Albano* etc.

Perenn. Flor. Majo. Spiculae virentes.

Digitized by Google

TRITICUM.

189. *VILLOSUM Presl. Cyper. et Gram. Sic. p.* 48. Radice fibrosa villosa: culmo caespitoso erecto 1-3-pedali : foliis linearibus scabris superioribus successive minoribus: ligula brevissima truncato-lacera. Spica terminali composita, spiculis 3-4-floris : rachide compressa flexuosa, fasciculis pilorum villosa : floribus 2-externis hermaphroditis sessilibus, tertio et quarto si adest masculis, pedunculo unico, insidentibus : perigonii glumae calycinae valvis cuneiformibus concavo-carinatis truncatis, 3-nerviis, nervo medio piloso, omnibus in aristam scabridam continuatis ; glumae corollinae valva externa lanceolata aristata, interna mutica : aristis calycinis et corollinis, glumis triplo etiam longioribus, inferioribus abbreviatis.

T. villosum *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 797.- Secale villosum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 67. *n.* 161. - *Sebast. En. Pl. Amph. Flavi p.* 69. *n.* 206. Gramen hordaceum διστιχον majus ciliaribus glumis durius *Barrel. Ic.* 112 *f.* 1.

In viis urbis et agrorum vulgare.

Ann. Flor. Aprili Majo. Spiculae subvirides.

190. *JUNCEUM L. Sp. Pl. n.* 128. Radice repente, fibris longis flexuosis lanuginosis : culmo caespitoso adscendente vel declinato : foliis involutis linearibus, basi angustatis, apice acuminato-mucronatis : vaginis strictis, striatis : stipula brevissima erosa. Spica composita terminali laxiflora, spiculis lateralibus alternis 4-6-floris, in canaliculo rachidis articulatae flexuosae initio receptis : perigonii glumae calycinae valvis lanceolatis obtusis; glumae corollinae valvis subconformibus, externa 7-nervia, interna 2-nervia, medio canaliculata.

T. junceum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 67. *n.* 162. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 799.

In maritimis arenosis commune.

Perenn. Flor. Iunio. Spiculae glauco-virides.

191. *REPENS L. Sp. Pl.* 128. Radice repente, stolonibus crassis longis articulatis, fibrillis descendentibus : culmo dense caespitoso erecto vel adscendente : foliis linearibus acuminatis intus scabriusculis : vaginis strictis : ligula membranacea brevissima. Spica densa terminali composita, spiculis alterne disticis 4-8-floris: rachide articulata, articulis hinc excavatis: perigonii glumae calycinae valvis aequalibus acuminato-subulatis 5-7-nerviis, spiculis sub-brevioribus ; glumae corollinae valvis oblongo-lanceolatis, externa acuminata, 5-7-nervia interna obtusa, 2-nervia, nervis basi-scabris, apice subciliatis.

β glaucescens : spiculis approximatis multifloris, flosculis aristatis.

Digitized by Google

T. repens *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 68. *n.* 163. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 803.- Gramen caryophyllatum loliaceum repens. *Barrel. Ic.* 906. *f.* 2.

Inter segetes in agris et secus vias campestres, etiam varietas non rara.

Perenn. Flor. Iulio-Augusto. Spiculae glaucae.

Vulgo. *Gramigna, Gramiccia.*

Usus. Hujus Tritici radix dum pestis agrorum, optimum remedium praehebet ob succum subdulce refrigerans nutriens sub forma decocti, et extracti plurimis in morbis adhibitum. Eadem radix rite lota et mulita macerationis ope dat feculam vulgo congitam sub nomine *Amido*. Herba et radix sub aestu Caniculae equis et jumentis nutriendis optima.

192. CANINUM *Huds. Angl. p.* 58. Radice fibrosa, fibris flexuosis pubescentibus : culmo adscendente superne nudo : foliis linearibus latiusculis scabris : vaginis elongatis striatis: ligula brevi erosa. Spica gracili composita terminali : spiculis disticis 3-5-floris: rachide flexuosa articulata, hinc excavata: perigonii glumae calycinae valvis aequalibus, flosculis brevioribus, aristatis; glumae corollinae valvis subaequalibus, externa obscure 5-nervia 3-dentata, dente medio in arista longa subflexuosa producto, interna 2-dentata 2-nervia mutica.

T. caninum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 68. *n.* 164. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 806.

In sylvis montium *A S. Polo, Monte Gennaro*, etc.

Perenn. Flor. Iunio. Spiculae virides.

193. MARITIMUM *L. Sp. Pl.* 128. Radice fibrosa, fibris longis tenuibus simplicibus pilosis : culmo caespitoso decumbente vel adscendete, nodis fuscis infracto : foliis linearibus angustis vaginisque striatis, glaucis: ligula grandiuscula albo-membranacea apice fimbriata. Racemo terminali ramoso secundo, ramulis spiculiferis: rachidibus angulatis articulatis, basi fuscatis: spiculis 6-8-floris lanceolatis compressis: perigonii glumae calycinae valvis lanceolato-linearibus acutis 3-nerviis, spiculis brevioribus; glumae corollinae valvis acutis subaequalibus, externa exquisite 3-nervia, mucronulata, interna 2-nervia subbidentata.

T. maritimum *Seb. et Maur. Flor. Rom. Prod. p.* 69. *n.* 165. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 814.- Gramen maritimum paniculis asperis cristatis. *Bocc. Mus. p.* 135.

In lictore marino fraequens. *Ostia, Fiumicino, Terracina*, etc.

Bienn. Flor. Majo-Iulio. Spiculae glauco-virides, quandoque purpurascentes.

Digitized by Google

194. DIVARICATUM *Bert. Fl. Ital. t.* 1. *p.* 815. *n.* 12. Radice fibrosa, fibris capillaribus simplicibus : culmo procumbente inferius radicante, superius ramoso infracto : foliis linearibus angustis, margine et pagina superiori scabris, vaginisque striatis : stipula membranacea lacera. Racemo ramoso terminali subsecundo, ramis 2-3-spiculiferis : spiculis compressis multifloris disticis: rachide angulata : perigonii glumae calycinae valvis quidquam inaequalibus, lanceolato-linearibus, spicula quintuplo etiam brevioribus ; glumae corollinae valvis subaequalibus, externa carinata 3-nervia, interna angustiore 2-nervia, nervis ciliolatis.

Festuca divaricata *Fior. in App. in Gior. dei Lett. di Pisa ann.* 1828. *p.* 4. *n.* 8.- Gramen maritimum paniculis asperis loliaceis. *Bocc. Mus. tab.* 95.

In littore marino secus Anxur.

Ann. Flor. Majo. Spiculae virentes,

195. LOLIACEUM *Smith. Engl. Flor. t.* 1. *p.* 185. Radice fibrosa, fibris capillaribus flexuosis villosis : culmo subspithameo caespitoso decumbente vel erecto, foliis tecto : foliis linearibus involutis: vaginis laxiusculis imbricatis striatis, ligula membranacea fimbriata. Racemo terminali compacto simplici quandoque basi ramoso disticc-secundo : rachide flexuosa hinc nuda : spiculis brevibus crebris obtusiusculis 4-8- floris muticis: perigonii glumae calycinae valvis subaequalibus 3-nerviis , floribus imis vix brevioribus; glumae corollinae valvis parum inaequalibus, externa 3-nervia, interna breviuscula 2-dentata 2-nervia, nervis obustis ciliatis.

T. loliaceum *Fior. App. al Prod. della Flor. Rom. p.* 5. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 817.

In litore marino secur Anxur, et ad radices Montis Circei.

Perenn. Flor. Iulio-Augusto. Spiculae virides dein purpurantes.

LOLIUM.

196. PERENNE *L. Sp. Pl. n.* 122. Radice pilosa, fibris numerosis flexuosis : culmo caespitoso stricto glabro : foliis linearibus acutis, margine retrorsum scabris : vaginis striatis subcompressis : ligula brevissima integra erosave. Spicis elongatis: rachide flexuosa: perigonii glumae calycinae valva, spiculis multifloris, breviore ; glumae corollinae valvis subaequalibus , externa mutica vel brevissime aristata 2-nervia , interna 5-nervia apice 2-dentata : staminibus 3 inclusis , filamentis capillaribus : caryopside , valva corollina interna, tecta.

L. perenne *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 52. *n.* 137. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 63. *n.* 150. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 756.

Digitized by Google

α spiculis compressis multifioris.

L. multiflorum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 64. *n.* 152. L. perenne flosculis vel omnibus vel superioribus aristatis *Bert. l. c.*

β spiculis subteretibus paucifloris.

L. perenne β *Fl. Rom. l. c.* - L.perenne β valva calycina locustam aequante aut subaequante *Bert.* l. *c.*

Secus vias et in ageribus commune.

Perenn. Fl. Aprili–Majo.

Vulgo. *Logliarella, Gioglio selvatico.* Spiculae lete virides.

Usus. Gramen ad pratos artificiales statuendos praestantissimum, nam si rite calatur, triplam messem dat in anno, et jumentis gratum pabulum suppeditat.

197. TEMULENTHM *L. Sp. Pl. p.* 122. Radice fibrosa: fibris simpliciusculis flexuosis : culmo erecto sub 4-pedali superius nudo : foliis lato–linearibus acuminatis, pagina superiore, marginibus, et carina scabris: vaginis striatis glabris: ligula brevissima truncata vel lacera. Spica laxifiora: rachide crassa alterne excavata ad excipiendas spiculas sub-6-floras : perigonii glumae calycinae valva , basi dilatata , apice acuminato-mucronulata , flosculo sublongiore: glumae corollinae valvis subaequalibus, interna plana 2-nervia, externa subconcava, apice 2-dentata aristata: arista rigida subflexuosa, flosculo quintuplo longiore 9-nervia, nervis insignoribus.

L. temulentum *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 52. *n.* 138. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 63 *n.* 151. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 760.

Inter segetes nimium frequens.

Annuu. Flor. Iunio. Spiculae virentes.

Vulgo *Gioglio, Zizania.*

Usus. Gramen sedulo a segetibus eliminandum, ne farinae mixtum capitis vertigines excitet. Villici herbam teneram rite noscunt dum triticum expurgant, nam folia Lolii nitida, Tritici subglauca. Nichilo tamen minus Lolii farina in medicina externa usurpatur ad Impetigines , Podagram , et Artritidem sanandam, sub forma cataplasmatis aceto confecti.

AEGYLOPS.

198. OVATA *L. Sp. Pl.* 1489. Radice fibrosa, fibris subsimplicibus flexuosis : culmo caespitoso erecto vel adscendente, inferius nodis infracto, superius nudo : foliis lineari-acuminatis inferne precicue pilosis : vaginiis longiusculis suprema laxiuscula : ligulis brevissimis pilosis. Spiculis 2-4 disticis ovato-oblongis, suprema minore 2-flora mascula vel neutra : perigonii glumae calycinae valvis 2concavo-ventricosis aequalibus appositis aculeato-scabridis , apice

Digitized by Google

truncato, palmato-4-aristatis: aristis, valvis, quadrupo saltem longioribus: glumae corollinae, floris hermaphroditi, valvis subconcavis, externa palmato-3-dentata, dente medio in aristam producto, uno ex lateralibus obsoleto, valva interna submutica: floris masculi valva externa, valvae floris hermaphroditi simili et brevius aristata: floris neutri gluma minima mutica: squamis duabus nectariferis ciliato-barbatis: caryopside magna libera.

Ae. ovata *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 66. *n.* 160. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 785.

In sterilibus copiosa.

Annua. Flor. Majo-Iunio. Spiculae virides.

199. *NEGLECTA Req.* Radice fibrosa, fibris simplicibus flexuosis albicantibus: culmo caespitoso adscendente, inferius nodis infracto, superius aculeato-scabrido: foliis lineari-acuminatis utrinque pilosis: vaginis elongatis, suprema subventricosa: ligula brevissima pilosa. Spiculis ut plurimum 5 ovato-elongatis imbricato-disticis, 3 inferioribus turgidis, 2 superioribus attenuatis sterilibus: perigonii glumae calycinae valvis 2 concavo-ventricosis aequalibus oppositis rufis dense aculeato-hirtis, apice palmato-3-aristatis: aristis valvis sestuplo longioribus, superius aculeato-scabridis; glumae corollinae, floris hermaphroditi, valva externa dense ciliata palmato-3dentata, dente medio in aristam producto, 1 ex lateralibus obsoleto, valva interna 2-dentata: floris masculi valva 3-dentata, neutri mutica: squamis duabus nectariferis parvis dense ciliato-barbatis: caryopside magna libera.

Ae. neglecta *Sang. Cent. tres p.* 19. *n.* 35. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 787.

In sylvaticis ad vias et in ageribus non rara. *Macchia di Mattei.* Lecta cum clrmo Requien.

Annua. Flor. Majo-Iunio. Spiculae virides.

SERLERIA.

200. *COERULEA Scop. Fl. Carn. ed.* 2. *t.* 1. *p.* 63. Radice robusta ramulosa: culmo tereti glabro, superius nudo: foliis linearibus planis, margine et carina deorsum scabridis: vaginis descendendo brevioribus: stipula membranacea brevissima. Spica terminali abbreviata, spiculis inferioribus bracteatis: perigonii glumae calycinae valvis aequalibus ovato-lanceolatis, nervo carinali in aristam producto: glumae corollinae valva externa eroso-dentata, dente medio in aristam brevem producto, valva interna 2-dentata: staminibus capillaribus, et stigmatibus pilosis longe exerctis: caryopside libera, valva corollina interna, obvoluta.

S. coerulea *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 66. *n.* 158. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 502.

Digitized by Google

β tenuifolia. Foliis omnibus convoluto-subulatis subteretibus *Bert. l. c.* – S. tenuifolia Auct.

x cylindrica. Spica caerulea subsesquipallicaris : glumis longiuscule aristatis *Bert. l. c.* – S. cylindrica Auct.

In sylvaticis montanis. *Monte Gennaro, Monte Calvo*, varietates in Umbriae montibus.

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae nitentes coeruleae quandoque albidae.

ECHINARIA.

201. CAPITATA. *Desf. Fl. Atl. t.* 2. *p.* 385. Radice tenui flexuosa villosa : culmo subcaespitoso striato superius nudo : foliis linearibus flaccidis, vaginisque striatis, pubescentibus : stipula brevissima truncata. Capitulum terminale rotundum echinato-rostratum, spiculis ovoideis: floris jamdudum hermaphroditi, rostris, in anthesi erectis, in fructu patentibus: perigonii glumae calycinae valvis, in floribus inferioribus aequalibus, in superioribus valva externa majore; glumae corollinae valva externa sub 7-nervia, interna 2-nervia : staminibus 3, antheris mucronulatis.

E. capitata *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 510. Sesleria echinata *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 66. *n.* 159. Gramen minimnm spica globosa echinata. *Barrel. Ic.* 28. *f.* 1. G. capitulo globoso echinato, minus *Ic.* 863. *f.* 2.

In montibus subapenninis ad margines viarum. *Monte Calvo presso Subiaco, Monte Vettore*, etc.

Annua. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae virides.

TRIODIA.

202. DECUMBENS *Röm. et Schult. Syst. Veg.* t. 2. *p.* 597. Radice repente, fibris paucis descendentibus parce ramosis : culmo caespitoso subcompresso superius nudo : foliis linearibus obtusiusculis carinatis, inferioribus confertis latioribus : vaginis superioribus elongatis, inferioribus abbreviatis laxis, omnibus apice barbatis, pilis in parte interna, loco ligulae, productis. Paniculae simplicis sub-4-florae, spiculis ovoideis : perigonii glumae calycinae valvis, ut plurimum conformibus ; glumae corollinae valvis concavis superimpositis inaequalibus, externa margine pilosa, interna minore ovata glabra apice 2-dentata.

T. decumbens. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 558.

In palustribus mare versus. *Ostia.*

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae pallide virentes, quandoque tandem purpurantes.

Digitized by Google

AVENA.

203. *STERILIS L. Sp. Pl. p.* 118. Radice flexuoso-fibrosa, ramis villosis: culmo erecto striato glabro, geniculis barbatis: foliis lato-linearibus elongatis margine, et praesertim pagina superiore deorsum scabris: vaginis laxis striatis laevibus: ligula membranacea grandi. Panicula laxa patente, spiculis sub-4-floris, 2 inferioribus sessilibus: perigonii glumae calycinae valvis aequalibus ovato-lanceolatis acuminatis; glumae corollinae valvis inaequalibus inferius pilosis, pilis densis longis sericeis, externa ovato-lanceolata acuminata 2-fida, interna minori oblongo-lanceolata 2-denticulata: floribus superioribus successive minoribus nudis muticis imperfectis.

A. sterilis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 43. *n.* 106, - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 692.

In pratis et ad vias communis.

Ann. Flor. Majo. Spiculae albicantes viridi-variegatae.

204. *FATUA L. Sp. Pl. p.* 118. Radice crassiuscula fibrosa, fibris dense villosis: culmo erecto glabro, nodis fuscis: foliis lato-linearibus acuminatis, margine deorsum scabris: vaginis laxiusculis striatis: ligula membranacea subtriangulari apice vix lacera. Panicula pyramidato-patula, spiculis nutantibus sub-3-floris, omnibus aristatis: perigonii glumae calycinae valvis membranaceis aequalibus ovato-acuminatis 9-nerviis; glumae corollinae valvis inaequalibus, externa majore ovato-acuminata, in dentibus duobus setaceis saepe producta, inferius dense villosa, interna nuda oblongo-lanceolata acuminata.

A. fatua *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 28. *n.* 27. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 43. *n.* 107. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 695.- Festuca dumetorum utriculis lanugine flavescentibus. *Barrel. Ic.* 75. *f.* 2.

β atherantha. Spiculis 3-floris valva corollina externa, apice exquisite biseta.

In pratis et ad vias communis, etiam varietas.

Annua. Flor. Majo. Spiculae pallidiusculae ex albo-viridi variegatae.

Usus. Tam haec species, quam praecedens dum ad pabulum jumentorum optimae, frugibus admodum noxiae: nam flores ante maturitatem Tritici decidunt et agros miserrime infestant.

205. *TENUIS W. Sp. Pl. t.* 1. *p.* 1. *p.* 448. Radice tenui, fibris simplicibus flexuosis: culmo simplici caespitoso tenui, nodis purpurascentibus: foliis angustis linearibus tandem convolutis: vaginis striatis, culmum obcultantibus: ligulis acuminatis apice sublaceris. Panicula laxe pyramidata, spiculis sub-3-floris: perigonii glumae calycinae valvis conformibus longitudine inaequalibns, margine albo-membranaceis, floribus brevioribus: glumae corollinae

Digitized by Google

valvis inaequalibus, externa lanceolata 5-nervia, in flore inferiore acuminato-setacea, in superioribus apice 2-seta, dorso longe aristata, arista intorta, tandem refracta, interna admodum breviore, apice vix 2-dentata, 2-nervia nervis lateralibus ciliatis.

A. tenuis *Sang. Cent. tres p.* 20. *n.* 37. - *Bert. Fl. It. t.* 1. 697.

In Umbriae montibus non rara.

Annua. Fl. Majo-Iunio. Spiculae flavo-virentes.

206. PRATENSIS *L. Sp. Pl. p.* 119. Radice sub simplici, fibris crassiusculis interupte villosis : culmo caespitoso erecto basi folioso nudo: foliis linearibus acuminatis flacidis,superioribus involutis:vaginis striatis, supremis elongatis: ligulis triangularibus integris, imis abreviatis obtusis. Racemo simpliciusculo erecto, spiculis sub 5-floris, floribus basi breviter barbatis: perigonii glumae calycinae valvis conformibus, externa breviore 3-nervia interna 5-nervia; glumae corollinae valvis inaequalibus, externa lanceolato-acuminata 2-fida, dorso aristata, arista refracta sub geniculato-contorta, valva interna acute 2-fida dense ciliata : caryopside superne hirsuta.

A. pratensis *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 704.

In Latii montibus. *Guadagnolo.*

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae pallido-virentes nitidae.

207. VERSICOLOR *W. Sp. Pl. t.* 1. *p.* 1. *p.* 452. Radice fibrosa, fibris fuscis exilibus flexuosis: culmo simpliciusculo longitudine vario, superius nudo, nodis fusco : foliis paucis linearibus, vaginisque striatis glabris : ligulis membranaceis subintegris. Racemo ramoso stricto , ramis subgeminatis: spiculis sub-6-floris, flosculis basi barbatis : perigonii glumae calycinae valvis conformibus, longitudine inaequalibus, externa minore 3-nervia, interna 5-nervia;glumae corollinae valvis, calycinas, excedentibus inaequalibus, externa lanceolata apice 2-dentato-sphacelata, infra medium aristata: arista geniculato-refracta, valva interna breviore angustiore dense ciliata.

A. versicolor *Sanq. Cent. tres p.* 20. *n.* 38. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 706.

In apenninis Umbriae frequens. *Monti della Sibilla.*

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae nitidae aurato-viridi et violaceo variegatae.

208. VILLOSA *Bert. Exc. de Re Herb. p.* 6. *n.* 3. Radice repente, fibris subsimplicibus firmis : culmo caespitoso brevi malliter villoso, villis albis deflexis : foliis linearibus puberulis, margine scabris, senio convolutis, radicalibus numerosis, culmeis paucis: ligulis brevibus acutis eroso-ciliatis, in vaginae strictae marginem descendentibus. Racemo coartato nutante; spiculis 2-floris, flo-

Digitized by Google

sculis basi stipiteque barbatis : perigonii glumae calycinae valvis inaequalibus acutis albo-membranaceis, externa minore 1-nervia, interna 3-nervia; glumae corollinae valvis longitudine aequalibus , externa oblongo-lanceolata 2-seta, supra medium aristata, arista scabra geniculata tandem refracta, valva interna, apice acute 2-dentata : caryopside lineari nitida.

A. villosa *Sang. Cent. tres p.* 21. *n.* 39. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 709.

In appenninis elatis ad rupium fessuris. *Monti della Sibilla.*

Perenn. Flor. Iulio. Spiculae nitidae flavescentes.

209. CONDENSATA *Link En. alt. t.* 1. *p.* 82. Radice tenui, fibris flexuosis villosis : culmo caespitoso, inferne nodis infracto: foliis planis linearibus, vaginisque striatis, suprema laxiuscula : ligula brevissima erosa. Racemo compacto densifloro, in anthesi patente, spiculis sub-3-floris : perigonii glumae calycinae valvis subaequalibus, externa lanceolata 1-nervia, interna majore carinato-concava 3-nervia; glumae corollinae valvis omnibus inclusis, valva externa oblonga carinata, apice 2-seta, medio aristata, arista infra medium geniculato-contorta tandem refracta, interna breviori albo-hyalina, apice acute-dentata.

A. condensata *Fior. App. al Pr. della Fl. Rom. p.* 4. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 712.

In sterilibus, et in marginibus viarum mare versus. *Terracina.*

Ann. Flor. Majo-Iunio. Spiculae nitidae viridi-flavescentes, tandem flavae.

210. NEGLECTA *W. En. t.* 1. *p.* 124. Radice tenui villosa fibris flexuosis : culmo subsimplici, nodis fuscis subinfracto, basi ramoso : foliis linearibus, vaginisque striatis, molliter pubescentibus: ligulis lanceolatis apice laceris. Panicula ramosa composita densiflora, ramis spicatis: spiculis sub-6-floris : perigonii glumae calycinae valvis inaequalibus margine membranacis, externa minori lineari-lanceolata, interna majori carinata longe acuminata ; glumae corollinae valvis, calycinas, excedentibus, externa mutica vel 2-seta supra dorsi medium aristata, arista subgeniculato-contorta, valva interna breviore, ultra medium 2-fida.

A. neglecta *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii. p.* 28. *n.* 29. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 44. *n.* 109. - *Bert. Fl. It. t. I. p.* 713.

In pratis, et viis non infrequens. *Roma, Terracina, Tivoli,* etc.

Annua. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae nitidae pallide-virentes, senio stramineae.

211. FLAVESCENS *L. Sp. Pl. p.* 118. Radice repente, fibris exilibus; culmo caespitoso erecto, superius nudo: foliis linearibus planis, vaginisque arctis striatis pubescentibus quandoque glabris : ligula membranacea tandem abbreviata

Digitized by Google

lacera. Panicula composita ramosissima stricta, spiculis sub-3-floris: perigonii glumae calycinae valvis inaequalibus carinatis, margine albo membranaceo, externa late ovata 3-nervia dimidio breviore; glumae corollinae valvis subaequalibus, externa lanceolata, apice 2-fida, infra medium aristata, arista scabra geniculato-contorta senio refracta, valva interna albo-membranacea apice 2-fida, nervis marginalibus obsoletis.

A. flavescens *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 715.

In pratis montanis Umbriae. *Valle Canetra.*

Perenn. Flor. Iulio-Augusto. Spiculae nitidae plus minus flavescentes tandem stramineae.

212. PARVIFLORA *Desf. Flor. Atl. t.* 1. *p.* 103. *tab.* 32. Radice praetenui, fibris simplicibus: culmo caespitoso, nodis inferioribus radicante: foliis lineari-acuminatis, vaginisque striatis, pilosis: ligula brevissima dentato-lacera. Panicula ramosissima antea, et post anthesim erecta, spiculis sub-3-floris: flosculis remotiusculis, rachide callosa insidentibus: perigonii glumae calycinae valvis admodum inaequalibus carinatis, externa lineari-acuta 1-nervia, interna ovato-oblonga 3-nervia latiore, et duplo longiore; glumae corollinae valvis parvum inaequalibus, externa lanceolata canaliculata apice 2-dentata, dentibus quandoque acutis, infra apicem aristata, arista tenui scabra longitudine varia, valva interna breviuscula acute 2-dentata.

A. parviflora *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 721. - Festuca segetum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 48. *n.* 118.

In pratis demissis et elatis. *Roma*, et in *Vettore* loco dicto *Infernaccio della Sibilla.*

Annua. Flor. Iunio. Spiculae subnitidae pallide virentes.

213. FRAGILIS *L. Sp. Pl. p.* 119. Radice tenui, fibris ramuloso-flexuosis: culmo caespitoso adscendente striato: foliis linearibus pubescentibus: vaginis elongatis laxiusculis striatis: ligula membranacea brevi subintegra. Spica composita terminali elongata, spiculis solitariis alternis sub-10-floris, fosculo superiore abbortivo: rachide exquisite geniculata: perigonii glumae calycinae valvis subaequalibus, externa 3-nervia lanceolato-lineari brevi angusta oblique torta, interna oblongo-lineari obtusa 7-nervia; glumae corollinae valvis subaequalibus, externa longiuscula lanceolato-acuminata obscure 5-nervia dorso aristata, arista tenui scabra infra geniculum contorta tandem infracta, valva interna 2-nervia, apice acute 2-dentata.

A. fragilis *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 28. *n.* 28. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 44. *n.* 108. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 723. - Gramen loliaceum

Digitized by Google

spurium hirsutum aristis genic. minus, medium seu vulgare, majus. *Barrel. Ic. fig.* 1. 2. 3.

In viis et cultis vulgare.

Annua. Flor. Majo-Iunio. Spiculae virides vel viridi-purpurascentes.

POA.

* *Glyceriae*. Floribus deciduis.

214. DISTANS *L. Mant. t.* 1. *p.* 32. Radice fibrosa repente, fibris ramulosis: culmo caespitoso erecto basi multi-vaginato: foliis angustis linearibus convolutis, vaginisque adscendendo longioribus striatis glaucis: ligula triangulari scariosa apice sub-3-fida. Panicula patula demum reflexa: spiculis compressis lanceolatis multifloris: floribus remotiusculis divaricatis: perigonii glumae calycinae valvis obtusis canaliculatis margine membranaceis inaequalibus, externa majore 3-nervia, interna 1-nervia; glumae corollinae valvis, externa oblonga obtusa obsure 5-nervia, nervis basi pilosiusculis, interna angustiore apice 2-dentato, nervo utrinque ad marginem: stigmatibus albo-plumosis.

β maritima. Spiculis multifloris.

P. distans β major *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 515.

In pratis maritimis. *Ostia.*

Perenn. Flor. Majo. Spiculae, uti tota planta, glauco-virides.

215. FLUITANS *Scop. Fl. Carn. ed.* 2. *t.* 1. *p.* 73. Radice repente fibris exilibus, ad nodos fluitantes, verticillatis: culmo elato ancipiti exquisite striato inferius demerso et fluitante, foliis lato-linearibus obtusiusculis scabris, vaginisque laxis glabris, striatis: ligula elongata albo-membranacea lacera. Panicula terminali composita in anthesi divaricata: spiculis lanceolatis elongatis subcompressis multifloris: floribus remotiusculis divaricatis: perigonii glumae calycinae valvis brevissimis admodum inaequalibus obtusis albido-membranaceis 1-nerviis, externa minore, nervo superius evanido, glumae corollinae valvis subaequalibus, externa obtusa ecarinata 7-nervia, interna quidquam longiore marginibus 1-nervosis apice 2-dentata: stigmatibus ramosis albo-plumosis: nectario vix lobato.

P. fluitans *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 518. - Festuca fluitans *Seb. et Maur Fl. Rom. Prod. p.* 52. *n.* 128. - Gramen miliaceum aquaticum Brizae locustis, semine rufo. *Barrel. Ic.* 7.

In lacubus et fossis aquosis non infrequens. *Lago di Villa Pamfili.*

Perenn: Flor. Aestate. Spiculae pallide virentes.

Digitized by Google

** *Sclerochloae*. Floribus persistentibus.

216. RIGIDA *L. Sp. Pl. p.* 101. Radice fibrosa, fibris exilibus ramulosis: culmo caespitoso erecto, inferius, nodis nigrigantibus, infracto: foliis linearibus acuminatis, margine deorsum scabriusculis: vaginis striatis: ligula albo-membranacea, apice lacera. Paniculae compositae terminalis ramis angulato-scabris: spiculis teretiusculis multifloris disticis secundis, flosculis in anthesi laxatis subcompressis: perigonii glumae calycinae valvis subaequalibus acuminatis membranaceis exquisite nervosis, externa 2-nervia, interna 3-nervia; glumae corollinae valvis subaequalibus, externa lanceolata canaliculata obsure 5-nervia, interna breviuscula, nervo marginali valido utrinque instructa.

P. rigida *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 65. *n.* 186. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 522. *Flor. Rom. Prod. p.* 52. *n.* 127. *α Muralis - Seb. et Maur.*

β maritima. Culmi superius nudi, valva corollina externa mucronulata.

P. rigida *β* maritima *Seb. Maur. l. c. et - Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 523.

In muris tectis et viis frequens. *β* in maritimis. *Ostia, Fiumicino*, etc.

Annua. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae, uti tota planta, lete virentes.

217. DURA *Scop. Fl. Carn. ed.* 2. *t.* 1. *p.* 70 Radice fibrosa, fibris exilibus longis tortuosis: culmo caespitoso suberecto huc illuc nodis infracto, vaginis compressis, tecto: ligula membranacea acuta subintegra. Racemo terminali abbreviato distice secundo: spiculis compressis lineari-obtusis 3-5-floris: floribus rigidis persistentibus approximatis, supremo saepe abortivo longiuscule pedicellato: perigonii glumae calycinae valvis late cartaceo-membranaceis inaequalibus obtusis, externa 3-nervia, interna breviori obscure nervosa; glumae corollinae valvis inaequalibus, externa carinata striata apice obtuse emarginata 5-nervia, interna breviori 2-nervia, margine membranaceo serrulato, apice sub erosa.

P. dura *Maur. Cent.* 13. *p.* 9. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 525. - Gramen arvense Polypodii panicula crassiore. *Barrel. Ic.* 50.

In arenosis et ad vias inter saxa. *Sponde del Tevere, alla Tolfa, Acqua bollicante*, etc.

Annua. Flor. Majo-Iunio. Spiculae uti tota planta sordide virentes.

*** *Poae genuinae*. Gluma corollina tantum persistente.

218. ALPINA *Lin. Sp. pl. n.* 99. Radice fibrosa, fibris robustis: culmo caespitoso basi-bulboso multifoliato, superius nudo: foliis linearibus glabris

Digitized by Google

saepe abbreviatis, radicalibus congestis: vaginis striatis, inferioribus dilatato-abbreviatis marginatis : ligula acute oblonga, in foliis inferioribus obtusa lacera. Paniculae contractae subovatae ramis geminatis flexuosis: spiculis ovatis 2-11-floris : floribus acutiusculis inferne villosis, basi liberis: perigonii glumae calycinae valvis fere aequalibus ovato-lanceolatis acuminatis 3-nerviis; glumae corollinae valvis longitudine subaequalibus, externa late ovata 5-nervia, interna angustiori albo-membranacea 2-nervia, nervis marginalibus ciliatis : stigmatibus ramoso-plumosis.

P. alpina *Sang. Cent. tres p.* 16. *n.* 27. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 527.

β vivipera. Floribus viviperis. *Bert. l. c. p.* 528.

In Latii montibus *Guadagnolo*, et in Vettore *Monte la Botte*, etiam varietas.

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae ex viridi et purpureo variegatae.

219. *ANNUA L. Sp. pl. p.* 99. Radice fibrosa exili: culmo caespitoso striato debili vario : foliis linearibus subundulatis flaccidis: vaginis subcompressis, superioribus elongatis: ligula lanceolata truncata. Panicula composita tandem diffusa: spiculis ovatis compressis sub-6-floris, flosculis liberis tandem deciduis: perigonii glumae calycinae valvis inaequalibus, margine membranaceis, externa latiori acuminata 3-nervia, interna minori lanceolata, nervis lateralibus obsoletis ; glumae corollinae valvis subaequalibus, externa 3-nervia carinata, interna angustiori 2-nervia, carina nervisque marginalibus inferne sericeis: stigmatibus plumoso-ramosis.

P. annua *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 65. *n.* 186. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 49. *n.* 122. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 529.

Ad vias, et ambulacra nil communius.

Annua. Flor. ab hyeme ad aetatem. Spiculae albo - virides quandoque purpurantes.

220. *BULBOSA L. Sp. Pl. p.* 102. Radice fibrosa, fibris solidiusculis: culmo caespitoso superius nudo, basi bulboso, vaginisque foliorum vestito: foliis filiformibus obtusis mucronulatis, radicalibus congestis: stipulis elongatis, inferioribus abbreviatis dilatatis: ligula lanceolata longiuscula. Panicula erecta abbreviata in anthesi patente: spiculis acuminatis compresso-subturgidis sub-5-floris: flosculis lanugine praelonga basi cintis, in anthesi laxiusculis, tandem deciduis, supremis minoribus: perigonii glumae calycinae valvis conformibus sub aequalibus 3-nerviis, nervis carinalibus crassis, marginibus albo-membranaceis ; glumae corollinae valvis inaequalibus, externa elongata

Digitized by Google

basi dilatata 5-nervia, nervis lateralibus superne evanidis, interna oblonga 2-nervia, nervis submarginalibus; stigmatibus decomposito-plumosis.

P. bulbosa *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 50. *n.* 123. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 534.

β bulbifera. Bulbillis foliaceis, spiculis, insidentibus.

P. bulbifera *β Seb. et Maur. l. c.* – *Bert. l. c. p.* 535. - Gramen murale junceum minus Allii radice, panicula janthina non crispa. *Barrel. Ic.* 272. et G. arvense panicula crispa janthina foliosa, geniculatum, minus. *Ic.* 703. *f.* 1. et G. arvense panicula crispa pallida seu majus. *f.* 2.

In pascuis, viis, et muris obvia etiam variatas.

Perenn. Flor. Aprili-Majo. Spiculae ex albo-viridi purpurantes.

221. TRIVIALIS *L. Sp. Pl. p.* 99. Radice tenui, fibris ramoso-flexuosis: culmo caespitoso erecto, superius valide striato: foliis linearibus carinatis scabris: vaginis laxiusculis striatis, suprema longiore: ligula lanceolato-acuminata, in vaginis superioribus elongata. Panicula terminali composita in anthesi diffusa: spiculis ovatis acutis sub-3-floris: flosculis, lanugine longa, cintis: perigonii glumae calycinae valvis lanceolatis acuminatis, carina scabris, interna 3-nervia, externa 1-nervia; glumae corollinae valva externa longiore ovato-lanceolata 5-nervia, nervo carinali inferne villoso, interna 2-dentata 2-nervia, nervis marginalibus.

P. trivialis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 49. *n.* 120. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 138. - Bromus trivialis *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 31. *n.* 41.

Ad vias ubique vulgaris.

Perenn. Flor. Majo. Spiculae virentes, oris valvarum albicantibus.

222. PRATENSIS *L. Sp. Pl. p.* 99. Radice repente, fibris flexuosis descendentibus: culmo caespitoso erecto glabro: foliis linearibus subobtusis mucronulatis glabris, inferioribus angustioribus: vaginis striatis: ligula brevissima erosa. Panicula erecta in anthesi patente: spiculis ovatis acutiusculis sub-4-floris: flosculis, lanugine longa copiosa, cintis: perigonii glumae calycinae valvis subaequalibus ovato-lanceolatis 3-nerviis, carina scabris; glumae corollinae valvis longitudine subaequalibus, externa ovato-oblonga 5-nervia, nervo carinali scabro, intermediis obsoletis, interna 2-fida, marginibus inflexis 1-nervosis: stigmatibus decomposito plumosis.

P. pratensis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 48. *n.* 119. *α et β* - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 542. - Poa trivialis *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 65. *n.* 184.

In pratis et pascuis sylvaticis communis.

Digitized by Google

Perenn. Flor. Majo. Spiculae virides, oris valvarum albo-flacidis, tandem viridi-purpurantes.

Obs. Hec, et praecedens species, foenum praestantissimum, praebent.

223. *NEMORALIS* *L. Sp. Pl. p.* 102. Radice fibrosa, fibris numerosis subsimplicibus descendentibus: culmo caespitoso gracili adscendente superius nudo: foliis linearibus angustis superioribus elongatis: vaginis glabris, internodio brevioribus: ligula brevissima saepe obliterata. Panicula laxa elongata nutante: spiculis brevibus erectis 1-4-floris: flosculis acutis, lanugine quandoque deficente: perigonii glumae calycinae valvis lanceolato-acuminatis 3-nerviis, spiculas subaequantibus; glumae corollinae valvis longitudine aequalibus, externa lanceolato-acuminata 5-nervia, carina inferius sericeo-villosa, interna 2-dentata, marginibus 1-nervosis inflexis: stigmatibus decomposito-plumosis.

P. nemoralis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 49. *n.* 122. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 544.

δ Calycibus locusta brevioribus; flosculorum valva externa oblongo-lanceolata obtusa superne aurata, *Bert. l. c.*

In montium sylvis opacis. *Monte Cavi* apud *Albano*, δ *Bosco del Cavaliere* in Umbria.

Perenn. Flor. Iunio-Augusto. Spiculae virides, in δ apice auratae.

224. *COMPRESSA* *L. Sp. Pl. p.* 101. Radice longa robusta repente, fibris descendentibus: culmo decumbente compresso-striato, nodis infractis, adscendente, superius nudo: foliis brevibus linearibus acuminatis, apice mucronulatis: vaginis compressis carinatis: ligula brevi obtusa. Racemo composito subsecundo, spiculis lanceolatis compressis sub-8-floris: flosculis in anthesi laxatis liberis vel lanugine connexis: perigonii glumae calycinae valvis ovato-lanceolatis subaequalibus, spiculis multo brevioribus, 3-nerviis, carina scabris: glumae corollinae valvis longitudinae subaequalibus, externa ovato-lanceolata 5-nervia, nervis lateralibus obsoletis, carina inferius ciliata, interna minore oblonga 2-dentata, marginibus inflexis 1-nervosis: stigmatibus decomposito-plumosis.

P. compressa *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 50. *n.* 124. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 548.

In siccis, collibus, muris. *Sponda del Tevere a Ripetta, sul Tuscolo* ec.

Perenn. Flor. Iunio. Spiculae vivides, valvarum marginibus albidis.

Digitized by Google

**** *Eragrostides.* Floribus deciduis, valva corollina interna diutius persistente.

225. PILOSA. *L. Sp. Pl. p.* 100. Radice fibrosa, fibris simplicibus crassiusculis: culmo caespitoso striato, nodis inferioribus refracto, et ramoso: foliis anguste linearibus glabris, inferioribus latioribus: vaginis brevibus laxiusculis, fasciculo duplici pilorum, terminatis: ligula nulla. Panicula terminali composita tandem nutante, ramis inferioribus verticillatis, exortu pilosis: spiculis linealibus compressis multifloris, flosculis ovato-acuminatis distintis liberis: perigonii glumae calycinae valvis inaequalibus 1-nerviis minimis lanceolatis diafanis, externa triplo minore; glumae corollinae valvis subaequalibus, externa 3-nervia, nervo carinali scabro, interna, marginibus late inglexis, 1-nervia, nervis ciliatis: caryopside ovata, corneo-diafana.

P. pilosa *Seb. et Maur. Fl. Rom. prod. p.* 51. *n.* 125 - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 552—Gramen phalaroides sparsa panicula minimum angustifolium. *Barrel. Ic.* 44. *fig.* 2—G. campestre paniculis elegantissimis purpurascentibus ex minimis rarioribus locustis compositis. *Triumf. obs. p.* 64.

Ad muros et sepes frequens circa Romam.

Annua. Flor. Iunio. Spiculae viridi-purpureae.

226. ERAGROSTIS. *L. Sp. Pl. p.* 100. Radice fibrosa, fibris crassiurculis flexuosis: culmo caespitoso decumbente tereti simplici, basive ramoso: foliis linearibus latiusculis scabris, subtus glabris: vaginis striatis laxiusculis: ligula barbata. Panicula terminali composita, ramis alternis flexuosis, primariis basi pilosis: spiculis multifloris oblongis: flosculis turgidiusculis disticis: perigonii glumae cylicinae valvis subaequalibus oblongo-lanceolatis acutis, nervo carinali solitario scabro; glumae calycinae valva externa majore concavo-carinata 3-nervia scabra, valvae internae marginibus inflexis 1-nervosis, nervis exquisite ciliatis: cariopside cornea flava rotundata.

P. Eragrostis *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 555. - P. megastachya *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 31. *n.* 126. - Briza Eragrostis *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 30. *n.* 35. - Gramen eranthemum seu ερραγροστις phalaroides paniculatum multiplici et tenui Brizae spica. *Barrel. Ic.* 43 et G. eranthemum palustre tenui et sparsa Brizae panicula. *Ic.* 743.

Communis in incultis, ambulacris hortorum, viis urbis etc.

Annua. Flor. Iunio-Iulio.

Digitized by Google

Spiculae cartaceae elegantissimae plumbeo-virentes, quandoque purpurascentes.

BRIZA.

227. *minor. L. Sp. Pl. p.* 103. Radice tenui, fibris brevibus flexuosis: culmo saepe solitario adscendente gracili: foliis linearibus, margine scabriusculis: vaginis compressis laxiusculis: ligula elongata acuminata, quandoque inferius lacera. Panicula 2-3-cotoma effusa, ramis capillaribus flexuosis: spiculis solitariis nutantibus compressis 3-7-floris, in anthesi deltoideis: flosculis disticis adscendendo minoribus: perigonii glumae calycinae valvis aequalibus navicularibus, flosculos inferiores, superantibus obsolete 3-nerviis; glumae corollinae valvis inaequalibus, externa carinata late cordato-rotundata, nervo carinali obscure ramoso, interna admodum minore ovato-acuminata, marginibus 1-nerviis: caryopside breviter 2-rostrata.

B. minor *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 54. *n.* 131—*Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 561—Gramen tremulum, seu phalaroides minus lata sparsa panicula. *Barrel. Ic.* 16.

Inter segetes et in hortorum ambulacris.

Annua. Flor. Iunio. Spiculae elegantissimae tremulae ex albo-vividi-purpurascentes.

228. *media L. Sp. pl. p.* 103. Radice repente robusta, fibris descendentibus flexuosis: culmo solitario erecto superius nudo glabro: foliis linearibus margine scabris: vaginis elongatis laxiusculis: ligula obtusa brevi. Panicula erecta patenti, ramis geminatis elongatis, ramulis flexuosis: spiculis nutantibus ovato-rotundatis 3-7-floris: flosculis disticis adscendendo minoribus: perigonii glumae calycinae valvis cochleariformibus obtusis, flosculis sub brevioribus 3-nerviis, nervis lateralibus superius evanidis; glumae corollinae valvis admodum inaequalibus, externa latissima carinato-plicata 5-nervia, nervis lateralibus robustis superius obsoletis, valva interna oblonga obtusa emarginata, marginibus 1-nerviis.

B. media *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 53. *n.* 130—*Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 563—Gramen phalaroides minus erecta collectaque panicula. *Barrel. Ic.* 15. *fig.* 2.

In siccioribus montium. *Monte Gennaro.*

Perenn. Flor. Iunio. Spiculae tremulae ex violaceo-rubescentes.

229. *maxima. L. Sp. pl. p.* 103. Radice fibrosa tenui, fibris ramulosis descendentibus: culmo erecto caespitoso basi quandoque ramoso: foliis linea-

Digitized by Google

ribus acuminatis scabriusculis: vaginis laxis superioribus elongatis: ligula obtusa lacera denticulata. Panicula terminali depauperata nutante secunda: spiculis amplis compressis 10-20-floris ovatis, in anthesi cordatis: flosculis disticis, supremis minoribus: perigonii glumae calycinae valvis subaequalibus, flosculis brevioribus, concavo-ovatis, nervis lateralibus, basi radiantibus, evanescentibus; glumae corollinae valvis inaequalibus, externa maxima carinato-canaliculata, basi late cordata, apice acuta multinervosa, interna minima elliptica, nervis 2 marginaribus ciliatis.

B. maxima *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 53. *n.* 129—*Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 565 – Gramen phalaroides majus ferrugineum nutante radicula. *Barrel. Ic.* 15. *fig.* 1. et G. tremolum seu phalaroides maius erecta panicula rufum, et citrinum. *Barrel. Ic.* 23. *fig.* 1. *et* 2.

Ad oras nemorum, et in arvis.

Perenn. Flor. Maio–Iunio. Spiculae tremulae ferrugineo-purpurascentes.

CYNOSURUS.

230. CRISTATUS. *L. Sp. Pl. p.* 105. Radice fibrosa, fibris descendentibus subflexuosis: culmo subsolitario erecto glabro, inferius brevi tractu orizontali, superius nudo: foliis linearibus angustis, margine et carina scabris: vaginis striatis, superioribus elongatis: ligula brevi erecta truncata. Racemo composito spicaeformi lineari: rachide flexuosa continua: racemulis secundis 2-3-spiculiferis: glumis sterilibus concavis muticis, spiculas 3-4-floras, subaequantibus: perigonii glumae calycinae valvis conformibus, flosculorum longitudine, lanceolato-linearibus muticis, carina ciliata; glumae corollinae valvis inaequalibus, externa maiore subhispida brevissime aristata, interna obscure canaliculata, nervis ciliatis.

C. cristatus *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 65. *n.* 156—*Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 584—Gramen typhinum plantagineum spica glumacea digitata heteromallon maius et minus. *Barrel. Ic.* 27. *fig.* 1. *et* 2.

In pratis et pascuis obvius.

Perenn. Flor. Maio-Iunio. Spiculae nitidae albo-virentes.

Obs. Antherae purpureae post anthesim pendulae.

231. ECHINATUS *L. Sp. Pl. p.* 105. Radice fibrosa, fibris caespitosis descendentibus villosis: culmo subsolitario erecto, vel e basi, brevi tractu orizontali, adscendente glabro superius nudo: foliis lato-linearibus deorsum scabris: vaginis laxiusculis striatis suprema subventricosa: ligula membranacea insigni, basi folio adnata. Racemo composito denso ovato-oblongo secundo: rachide striata continua: racemulis alternis subdicotomis: spicula solitaria

Digitized by Google

2-flora, flosculo altero sessili altero pedicellato: glumis sterilibus lanceolato-lineoribus canaliculatis, carina scabris, longe aristalis: perigonii glumae calycinae valvis subaequalibus linearibus muticis, carina scabris; glumae corollinae vulvis subaequalibus,calycinis brevioribus, conaliculato-convolutis, valva externa longissimae aristata, interna mutica, nervis ciliatis.

C. echinatus *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 65. *n.* 157—*Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 586—Gramen alopecurum spica aspera. *Barrel. Ic.* 123. *fig.* 2.

In pascuis sterilibus frequens.

Ann. Flor. Maio-Iunio. Spiculae subrivides, tandem stramineo-nitentes.

232. ELEGANS *Desf. Fl. Atl. t.* 1. *p.* 82. *tab.* 17. Radice tenui, fibris ramulosis descendentibus: culmo saepe solitario gracili erecto, superius nudo: foliis linearibus acutis pilosiusculis, margine scabris: vaginis striatis, superioribus elongatis laxiusculis: ligula alba lacera, in vagina suprema elongata. Racemo composito secundo laxo ovato: rachide articulata scabra: racemulis dicotomo-corymbosis: spiculis sub-2-floris: loco alterutrius flosculi, quandoque stipitulo: glumis sterilibus ovato-lanceolatis aproximatis, inferioribus lineari-lanceolatis, carina scabris: perigonii glumae calycinae valvis conformibus, lanceolato-linearibus longe acuminatis scabris, flosculorum longitudine; glumae corollinae valvis aequalibus, externa ovato-oblonga concavo-convoluta longe aristata pubescenti, valva interna mutica superne pilosa.

β. racemo gracili oblongo lineari.

C. elegans β. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 588—Chrysurus elegans. *Fior. Giorn. de lett. di Pisa* 1828. *t.* 17. *p.* 4.

In humbrosis montium. *Albano, la Riccia.* ec.

Ann. Flor. Maio-Iunio. Spiculae albo-vividi variegatae.

FESTUCA.

* *Festucae Genuine.*

Panicula in anthesi patente.

233. FLAVESCENS *Wild. En. Hort. Ber. t.* 1. *p.* 114. Radice fibrosa, fibris robustis flexuosis: culmo caespitoso adscendente superius nudo: foliis junceis subulato-mucronatis striatis: vaginis 2 superioribus longissimis, laxis brevibus aphyllis, vel rudimento foliorum adjecto: ligula brevi truncata vel erosa, in vaginae marginibus subdecurrente. Panicula pauciflora secunda nutante, ramis subsimplicibus: spiculis sub 4-floris: perigonii glumae calycinae valva externa minori 1-nervia, interna 3-nervia; glumae corollinae valva externa ovato-lanceolata 5-nervia mucronata et breviter aristata, basi

Digitized by Google

nuda, interna minori apice 2-fida 2-nervia, nervis robustis ciliatis ad margines inflexos.

F. flavescens *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 596.

In pratis elatioribus Piceni. *Vettore.*

Perenn. Flor. Iulio-Augusto. Spiculae virides, quandoque purpurascentes.

234. POEFORMIS *Spr. Syst. Vegt. t.* 1. *p.* 354. *n.* 33. Radice fibrosa, fibris simplicissimis subflexuosis: culmo caespitoso tenui erecto, basi squammis vaginaeformibus tecto, superius nudo: foliis setaceis, margine scabris junceo-convolutis: vaginis inferioribus abbreviatis laxis, superioribus elongatis striatis: ligula membranaceo-diaphana triangulari, apice lacera. Panicula composita stricta, tandem patente, ramulis flexuosis, inferioribus fasciculatis: spiculis sub-4-floris, pilis brevibus, involutis: perigonii valva calycina externa minori 1-nervia, interna 3-nervia; glumae corollinae valva externa exquisite carinata 5-nervia, apice obscure 2-denticulata breviter aristata, interna minore acute 2-fida 2-nervia, nervis robustis ciliatis ad margines inflexos.

F. poeformis *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 599.

Ad oras sylvarum in elatioribus Umbriae, *Monte Priore*, et in Nursinis *alla Partella.*

Perenn. Flor. aestate. Spiculae colore variae; stramineo-virides, aurato-virides, purpureae, viridi auroque variegatae.

235. DURIUSCULA *L. Sp. pl. p.* 108. Radice caespitosa, fibris firmis flexuosis ramosis: culmo dense caespitoso erecto vel adscendente, superius nudo: foliis compressis duris striatis mucronatis abbreviatis, radicalibus junceis: vaginis striatis adscendendo elongatis, suprema laxiuscula: ligula obliterata in vaginae marginem decurrente. Panicula composita secunda tandem patente, ramis subsolitariis alternis: spiculis teretiusculis tandem compressis 4-7-floris, flosculis basi nudis: perigonii glumae calycinae valvis canaliculatis, spiculis multo brevioribus, externa minori lineari 1-nervia, interna lanceolata 3-nervia; glumae calycinae valva externa obscure 3-nervia aristata vel mutica, arista longitudine varia, valva admodum breviore, valva interna minori apice sub-2-dentata 2-nervia, nervis robustis, ad margines inflexos.

F. duriuscula *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 45. *n.* 111. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 601.

β panicula pubescente *Bert. Fl. It. l. c.*

κ foliis radicalibus setaceis culmisque gracillimis; locutis breviter aristatis. *Bert. Fl. It. l. c. p.* 603.

F. orina *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 45. *n.* 112.

Digitized by Google

In montium sylvis *Monte Albano, Lucretile* ec.

Perenn. Flor. aestate. Spiculae virides aut subcoeruleae, quandoque flavescentes, vel purpurantes.

236. *Halleri Röm. et Schult. Syst. veg. t.* 2. *p.* 716. Radice robusta, fibris crebris flexuosis longis interrupte villosis: culmo caespitoso gracili superius nudo, inferius nodis infracto: foliis radicalibus numerosis, culmeis paucis successive abbreviatis, omnibus setaceis: vaginis striatis, suprema folio longiore: ligula subnulla, in vaginae apicem hinc inde quodammodo decurrente. Panicula secunda contracta, tandem patente, ramis alternis solitariis, inferioribus binatis: spiculis sub-5-floris: flosculis remotis: perigonii glumae calycinae valvis canaliculatis muticis, externa lineari 1-nervia, interna majori lanceolato-lineari 3-nervia, nervis carinalibus scabriusculis; glumae corollinae valva externa lanceolato-lineari canaliculato-involuta 5-nervia aristata, arista simplici scabra, valvam longitudine subaequante, valva externa apice 2-fida, 2-nervia superne ciliata, nervis robustis utrinque ad marginem inflexum.

F. *Halleri Sang. Cent.* 3. *p.* 16. *n.* 28. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 607.

In montium elatiorum apricis. *Vettore.*

Perenn. Flor. Iulio. Spiculae atro vel viridi-purpureae, quandoque flavovirentes.

237. *heterophylla Lam. Fl. Frans. ed.* 2. *t.* 3. *p.* 600. Radice robusta ramosa, fibris flexuosis: culmo dense caespitoso tereti-striato superne nudo: foliis radicalibus setaceis flaccidis, culmeis gracillimis planis, tandem setaceo-involutis: vaginis striatis, superioribus successive elongatis: ligula abbreviata, in vaginae marginem decurrente. Panicula laxa secunda in anthesi patula, ramis subsolitariis, inferioribus elongatis, spiculis teretiusculis 5-8-floris: perigonii glumae calycinae valvis canaliculatis lanceolato-linearibus, spiculis multo brevioribus, externa minori 1-nervia, interna 3-nervia; glumae corollinae valvis, arista sublongioribus, externa aristata canaliculato-acuminata obscure 5-nervia, interna 2-dentata, nervo insigni utrinque ad marginem involutum.

F. heterophylla *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 609.

Ad oras nemorum. Romae, et *Allumiere della Tolfa.*

Perenn. Flor. Majo-Iunio. Spiculae virentes, quandoque coerulescentes.

238. *spadicea L. Syst. Nat. ed.* 12. *t.* 2. *p.* 732. Radice fibrosa robusta, ramis flexuosis: culmo tereti caespitoso, basi vaginis dilatatis aphyllis cinto: foliis laevibus, demum convoluto-pungentibus, superioribus planis anguste-linearibus, vaginis striatis glabris: ligula 2-aurita. Racemo composito erecto

Digitized by Google

ramis subsimplicibus inaequalibus flexuosis glabris: spiculis compressis ovatis sub-4-floris: perigonii glumae calycinae valvis, spiculis brevioribus oblongo-lanceolatis canaliculatis, externa minori 1-nervia, interna 3-nervia, nervis lateralibus superius evanidis; glumae corollinae valva externa oblongo-lanceolata acuta mutica exquisite 5-nervia, interna apice acute 2-denticulata 2-nervia, nervis robustis ad marginem inflexum.

F. spadicea *Sang. Cent.* 3. *p.* 16. *n.* 29. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 611.

In pratis montium. *Vettore.*

Perenn. Flor. Iulio. Spiculae luteae, tandem spadiceae.

239. ELATIOR *L. Sp. pl. p.* 111. Radice robusta, fibris crassis stoloniferis repentibus, saepe dense pubescentibus: culmo subsolitario, statura admodum vario, quandoque superius nudo: foliis linearibus exquisite striatis, marginibus et carina scabris: vaginis striatis adscendendo longioribus: ligula subnulla truncata. Panicula decomposita varia, in anthesi tandem diffusa, ramis inferioribus geminatis multifloris: spiculis ovato-lanceolatis compressis 4-6-floris: perigonii glumae calycinae valvis carinato-canaliculatis, spiculis brevioribus, externa minori 1-nervia, interna 3-nervia, nervis lateralibus medio evanidis; glumae corollinae valva externa subaristata canaliculato-lanceolata 5-nervia, interna 2-nervia apice subdentata, nervo valido utrinque ad marginem inflexum.

F. elatior *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 47. *n.* 115. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 616. - F. arundinacea *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 44. *n.* 101.

In pratis humidis, ad fossas, et in muris madidis communis.

Perenn. Flor. Majo. Spiculae viridi-purpurantes, valvarum marginibus albo-membranaceis.

240. SEROTINA *L. Sp. pl. p.* 111. Radice robusta repente, fibris descendentibus flexuosis: culmo caespitoso basi quandoque ramoso, internodiis semiteretibus: foliis linearibus brevibus patentibus reflexisque: vaginis laxis striatis, internodiis longioribus, totum culmum obdudentibus: ligula brevissima truncata lacera. Racemo compacto, ramis alternis solitariis: spiculis linearibus strictis, in anthesi patulis sub 5-floris: flosculis villo brevi involucratis: perigonii glumae calycinae valvis acutis carinatis cartaceo-membranaceis 1-nerviis, externa minori; glumae corollinae valva externa lanceolata, apice membranacea eroso-retusa, quandoque acuta subaristata 3-nervia, valva interna apice acute 2-fida 2-nervia, nervo utrinque ad marginem inflexum.

F. serotina *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 48. *n.* 117. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 621.

Digitized by Google

In aridis montium. Secus Tibur ad radices montis Catilli.
Perenn. Flor. Septembri. Spiculae virentes quandoque purpureae.

** *Koeleriae.* Racemo spicaeformi denso

241. CRISTATA *L. Sp. pl. p.* 111. Radice tenui, fibris flexuosis ramulosis: culmo caespitoso solitarioque, basi quandoque ramoso, superius nudo: foliis linearibus acuminatis, vaginisque striatis, pubescentibus: ligula membranacea lacera. Racemo spicaeformi composito cylindrico quandoque lolato, in anthesi tantum laxo: spiculis ovatis compressis 2-6-floris: perigonii glumae calycinae valvis pubescentibus canaliculatis, externa breviori acuminata 1-nervia, interna acuta 3-nervia, nervis lateralibus supra medium evanescentibus; glumae corollinae valva externa majore 5-nervia, nervis lateralibus superius evanidis, apice breviter 2-dentata mutica, in flosculis inferioribus tenuiter aristata: gluma interna profunde acuteque 2-fida 2-nervia, nervis lateralibus robustis ad marginem inflexum.

F. cristata *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 624. - Koeleria fleoides *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 61. *p.* 146. - Gramen alopecurum viridi, et molli spica. *Barrel. Ic.* 123. *fig.* 1.

Ubique communis ad vias, in pascuis etc.
Annua. Flor. Majo. Spiculae albo-virides senio pubescentes.

*** *Vulpiae.* Panicula vel racemo,
valvis calycinis admodum inaequalibus.

242. MICHELI *Kunt. En. pl. t.* 1. *p.* 397. Radice tenui, fibris simplicibus flexuosis: caule subsolitario, basi quandoque ramoso puberulo: foliis filiformibus, vaginisque striatis, pubescentibus: ligula membranacea fimbriata. Racemo composito secundo laxifloro, ramis angulatis, inferioribus fasciculatis: spiculis 2-4-floris: flosculis subulatis distantibus: perigonii glumae calycinae valvis multo-inaequalibus carinatis, valva externa minima 1-nervia acuminato-setacea, interna, longitudine flosculi, aristulata 3-nervia, nervis lateralibus circa apicem evanidis; glumae corollinae valvis apice acute, breviterque 2-fidis, externa lanceolato-lineari canaliculata 5-nervia, nervis lateralibus absoletissimis superius evanidis, aristata, arista scabra, valva subreviore, valva interna dimidio breviore 2-nervia, nervis lateralibus exilibus ad marginem inflexum.

F. Micheli *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 629.

Digitized by Google

In maritimis. *Ostia, Fiumicino.*

Annua. Flor. Maio. Spiculae pallide virentes.

243. LIGUSTICA *Bert. in Opusc. scient. di Bol. t.* 1. *p.* 64. Radice tenui, fibris ramulosis villosis: culmo caespitoso erecto vel adscendente, quandoque superius nudo: foliis lineari-acuminatis, vaginisque striatis, glabris: ligula tenuissima truncato-lacera. Panicula composita secunda nutante tandem diffusa, ramis alternis geminatisque: spiculis sub 4-floris subulatis, in anthesi compresso-dilatatis: perigonii glumae calycinae valva externa minima 1-nervia, interna 3-nervia, nervis lateralibus superius evanidis; glumae corollinae valvis apice integris, externa majore 5-nervia, nervis lateralibus superius obsoletissimis, aristata, arista scabra, valva longiore, interna apice acute 2-fida 2-nervia, nervis lateralibus ciliatis ad marginem inglexum.

F. ligustica *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 631 — Bromus ligusticus *Sebast. En. pl. Amph. Flavii p.* 31. *n.* 40 — *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 57. *n.* 139.

In pratis, viis, muris vulgatissima.

Annua. Flor. Maio-Iunio. Spiculae viridi-flavae, tandem purpurascentes.

244. UNIGLUMIS *Soland. in Ait. Hort. Kew. ed.* 1. *t.* 1. *p.* 108. Radice fibrosa, fibris longis subsimplicibus: culmo caespitoso decumbente, vel nodis inferioribns infractis fuscis, adscendente: foliis anguste linearibus brevibus, vaginisque sublaxis striatis, glabris: ligula brevi lacera, in vaginae margines decurrente. Racemo composito spicaeformi stricto, ramis solitariis alternis abbreviatis apice incrassatis: spiculis 5-7-floris lineari-subulatis, in anthesi dilatatis: flosculis compresso-carinatis successive minoribus: perigonii glumae calycinae valva-externa brevissima, interna lanceolato-lineari, flosculos subaequante breviter aristata 3-nervia, nervis lateralibus obsoletis, glumae corollinae valvis inaequalibus, externa carinata lanceolato-lineari 5-nervia, nervis lateralibus superius obsoletis, aristata, arista scabra attenuata valva longiore, interna minori, apice aecuminata 2-fida 2-nervia, nervis lateralibus robustis ad marginem inglexum.

F. uniglumis *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 634.

In litore marino. *Ostia, Fiumicino, Terracina ec.*

Annua. Flor. Maio-Iunio. Spiculae flavo-virentes.

245. MYUROS *L. Sp. pl. p.* 109. Radice tenui, fibris flexuosis ramosis: foliis linearibus acutis convoluto-setaceis: vaginis laxiusculis scabris, suprema saepe subinflata: ligula truncata brevissima. Racemo elongato secundo stricto simplici vel composito nutante, ramis simplicibus striatis scabris:

Digitized by Google

spiculis oblongis sub-6-floris, flosculis post anthesim deciduis: perigonii glumae calycinae valvis linearibus carinatis, carina scabris, externa 1-nervia, interna plusquam duplo longiore 3-nervia, nervis lateralibus obsoletis, supra medium evanidis, mutica aut aristata; glumae corollinae valva externa lanceolato-lineari 5-nervia, nervis lateralibus vix conspicuis, aristata, arista scabra valva plusquam duplo longiore, interna minore apice acute 2-fida, nervo valido ciliolato utrinque ad marginem inflexum.

F. myuros *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 44. *n.* 100—*Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 636—*Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 46. *n.* 114. *α major.* - Gramen festuceum myurum minus spica heteromalla. *Barrel. Ic.* 99. *fig.* 1.

β Racemo brevi striato, valva calycina altera duplo longiore.

F. bromoides *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 46. *n.* 113.

In sterilissimis comunis utraque varietas, ut super muros.

Annua. Flor. Maio-Iunio. Spiculae subrufescentes.

246. *CILIATA. DC. Fl. Fr. t.* 3. *p.* 55. *n.* 1595. Radice tenui, fibris ramulosis villosis: culmo subcaespitoso erecto, vaginis successive longioribus, tecto: foliis linearibus convoluto-setaceis, inferioribus abbreviatis: ligula in vaginae marginem quodammodo producta. Racemo composito simplicive elongato secundo submutate, pedunculis sub-6-floris: flosculis teretibus: perigonii glumae calycinae valvis valde inaequalibus, spiculis brevioribus, externa minima 1-nervia, interna triplo etiam longiore 3-nervia, nervis lateralibus basi tantum conspicuis: glumae corollinae valva externa canaliculato-lineari acuminata, toto margine, ciliato-barbata longe aristata obscure 5-nervia aristata, interna minore apice breviter acuteque 2-fida, nervo robusto ciliolato utrinque ad marginem inflexum.

F. ciliata *Sang. Cent.* 3. *p.* 17. *n.* 30—*Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 639. F. myuros *β* minor. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 46—F. myuros *β* glumis hirsuto-ciliatis. *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 44. - Gramen festuceum myurum elatius spica heteromalla gracili. *Barrel. Ic.* 99. *fig.* 2.

Ad oras nemorum, et in sterilibus. Romae, *Vetralla, Tivoli* ec.

Annua. Flor. Maio-Iunio. Spiculae virentes, senio albicantes.

247. *ALOPECURUS. Pers. Syn. Pl. t.* 2. *p.* 93. *n.* 18. Radice tenui, fibris longis flexuosis villosis: culmo caespitoso decumbente, saepe nodis inferioribus infracto-adscendente, et ramoso: foliis anguste linearibus mucronulatis, arefactione convolutis: vaginis striatis, suprema laxiuscula elongata: ligula lacera brevissima. Racemo simpliciusculo secundo, pedunculis brevibus apice dilatatis: spiculis majusculis 6-8-floris oblongo-lanceolatis remotis disticis, in

Digitized by Google

anthesi ovato—oblongis, flosculis remotis successive minoribus: perigonii glumae calycinae valvis valde inaequalibus carinato-canaliculatis, externa minima lineari 1-nervia, interna lanceolato-lineari aristata, arista flosculis sub breviore 7-nervia, nervis lateralibus superius evanidis; glumae corollinae valva externa lanceolato-linari carinato-compressa, arista sublongiore, carina aristaque scabra, 5-nervia, nervis lateralibus obsoletis apice tantam evanidis, valva interna minore, apice acuto, 2-fida 2-nervia, nervo robusto villoso utrinque ad marginem inflexum.

F. alopecurus. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 641—Bromus barbatus. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 58. *n.* 140. *tab.* 1—*Sebast. Rom. Pl. fas. alter. p.* 5. *tab.* 1.

In littore arenoso vulgatissima. *Ostia*, *Fiumicino* ec.

Annua. Flor. Majo-Iunio. Spiculae, et quandoque tota planta, coerulescunt.

*** *Brachypodia.* Racemo simplici, spiculis multifloris aristatis.

248. GRACILIS. *Moench. Meth. p.* 191. Radice subrobusta, fibris simplicibus flexuosis: culmo ut plurimum solitario superius nudo: foliis linearibus medio dilatatis pilosis scabridis: vaginis arctis striatis margine ciliatis: ligula brevi membranacea ciliato-lacera. Racemo simplici subnutante, spiculis alternis teretiusculis subsessilibus, in anthesi lanceolato-linearibus, 8-10—floris: perigonii glumae calycinae valvis subaequalibus, flosculis brevioribus, externa angustiori 5-nervia, interna 7-nervia; glumae corollinae valva interna majore canaliculata oblongo-lanceolata villosa 7-nervia, nervis robustis, apice aristulata, arista, in flosculis superioribus, valva longiore, valva interna minori apice breviter 2-dentata 2-nervia, nervo insigni ciliolato utrinque ad marginem inflexum.

F. gracilis *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 644. Bromus sylvaticus *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 59. *n.* 142. cum var.

In umbrosis et sylvaticis communis.

Annua. Flor. Maio-Iunio. Spiculae, uti tata planta, virescunt.

249. PINNATA. *Huds. Fl. Angl. p.* 48. Radice robusta, fibris crassis stoloniferis flexuosis: culmo simplici caespitoso erecto, basi vaginis aphyllis cinto, superius nudo: foliis lato-linearibus elongatis: vaginis laxiusculis exquisite striatis: ligula brevi truncato-lacera. Racemo simplici erecto in anthesi patulo: spiculis subsessilibus teretiusculis alternis distantibus 8-20-floris: perigonii glumae calycinae valvis subaequalibus 7-nerviis breviter aristatis,

Digitized by Google

valva externa minori; glumae corollinae valvis longitudine aequalibus, externa 7-nervia lanceolato-acuminata aristata vel mutica, arista valva breviore, interna truncata 2-nervia, nervo robusto ciliolato utrinque ad marginem inflexum.

F. pinnata. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 646 — Bromus pinnatus *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 32. *n.* 43—*Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 59. *n.* 141. *α et β*—Gramen sparteum, spicata Brizae panicula et corniculata. *Barrel. Ic. p.* 25.

In dumetis, sepibus, et viis communis.

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae et tota planta glauco-virentes.

250. PHOENICOIDES. *L. Mant.* 1. *p.* 33. Radice subrobusta repente, fibris elongatis flexuosis: culmo caespitoso decumbente ramosissimo, nodis infracto, superius nudo: foliis lineari-angustissimis acuminatis patulis, tandem convoluto-setaceis: vaginis brevibus laxiusculis: ligula brevi pilosa in vaginae marginem decurrente. Racemo simplici paucifloro: spiculis subsessilibus distantibus, superioribus ante anthesim teretiusculis 10–15-floris: perigonii glumae calycinae valvis acuminatis muticis, externa duplo minori 5-nervia, interna 7-nervia, glumae corollinae valvis longitudine aequalibus, externa lanceolata 5-nervia, nervis basi obsoletis, aristata vel mutica, arista valva multo breviore, interna truncata subplana apice, et marginibus superioribus ciliata 2-nervia, nervis robustis utrinque ad marginem.

F. phaenicoides. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 651.

In apricis mare versus. *Civitavecchia*, *Corneto* ec.

Perenn. Flor. Maio-Iunio. Spiculae, et tota planta, glaucae.

251. DISTACHYA. *Wild. En. t.* 1. *p.* 118. Radice tenui, fibris descendentibus subsimplicibus flexuosis: culmo rigido caespitoso, nodis inferioribus infractis, adscendente erectoque superius nudo: foliis linearibus scabris distantibus, vaginisque brevibus, striatis: ligula membranacea fimbriata pilosa. Racemo paucifloro: spiculis ovatis compressis disticis subsessilibus aproximatis sub-12-floris: perigonii glumae calycinae valvis subaequalibus lanceolatis acutis muticis, externa minori 5-nervia, interna 7-nervia; glumae corollinae valvis longitudine aequalibus, externa scabra exquisite setoso-aristata 7-nervia, setis marginalibus patulis, arista valva longiore, valva interna subtruncata 2-nervia, nervis robustis superius setoso-ciliatis utrinque ad marginem inglexum.

F. distachya. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 651. Bromus distachyos. *Sebast. En. Pl. Amph. Flav. p.* 32. *n.* 42—*Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 59. *n.* 143. *α, β, γ.*

Digitized by Google

In muris aridis, collibus sterilibus, et quandoque etiam in apricis. *Villa Pamfili, Palombara, muri della città* ec.

Annua. Flor. Majo. Spiculae virentes.

Obs. Varietates Flor. Rom. Prod. lusus simplices sunt, diverso loco natali.

DACTYLIS.

252. GLOMERATA. *L. Sp. Pl. n.* 105. Radice robusta, fibris flexuosis parce ramosis: culmo subcaespitoso tereti striato superne nudo: foliis acutis carinatis rigidulis, carina et marginibus scabris: vaginis subcompressis carinatis scabridis: ligula grandiuscula obtusa, apice erosa vel lacera. Racemo terminali composito: floribus secundis, ramis alternis modo elongatis modo abbreviatis: spiculis conglomeratis ovoideis sub-5-floris: perigonii glumae calycinae valvis, spiculis brevioribus, externa minore lanceolata, interna oblongo-lanceolata, lateribus inaequalibus, majore 1-nervoso, minore eneveo, nervo carinali in utraque setoso; glumae corollinae valva externa cartillaginea oblongo-lanceolata 5-nervia, valva interna membranacea, nervo insigni utriusque ad marginem inflexum.

D. glomerata. *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii* — *Maur. Cent.* 13. *p.* 8 — *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 508 — Gramen spicatum folio aspero spica grumosa longa, vel breviore. *Barrel. Ic. p.* 26. *fig.* 1. 2.

In pratis, viridariis, viis competribus communis.

Perenn. Fl. Majo-Iunio. Spiculae albo-virides, aut ex albo-viridi-purpurascentes.

253. LITORALIS. *W. Sp. Pl. n.* 408. Radice fibrosa, fibris simplicibus longis reptantibus stoloniferis: culmis subsolitaris florigeris vel sterilibus foliosis disticis simplicibus ramosisque ad stolonum articulis, basi bulboso-squamosis: foliis angustis rigidis patentibus scabris: vaginis arctis striatis: ligula pilosa, pilis lateralibus longioribus. Racemo terminali composito spiciformi, quandoque interrupto: floribus secundis, ramis jamdudum brevissimis: spiculis oblongis compressis sub-4-floris: perigonii glumae calycinae valvis ovato-oblongis, flosculis plusquam dimidio brevioribus, interna majore 5-nervia, externa 3-nervia; glumae corollinae valva externa latiore ovato-oblonga striata 9-nervia, interna erosula, nervo utrinque ad marginem late inflexum, nervis omnibus scabridis.

D. litorales *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 571.

In palustribus mare versus. *Ponticelli d'Ostia.*

Perenn. Flor. aestate. Spiculae variant virides, viridi-coerulescentes, vel purpurascentes. Tota planta glauca.

Digitized by Google

BROMUS.

254. SECOLINUS *L. Sp. Pl. p.* 112. Radice fibrosa, fibris flexuosis simplicibus: culmo 2-3-pedali striato pilosiusculo superius nudo: foliis elongatis, vaginisque striatis, pilosis: ligula brevissima truncata lacera. Panicula laxa subsimplici erecta, tandem nutante: spiculis ovato-oblongis turgido-subcompressis scabridis nudisve sub-10-floris: perigonii glumae calycinae valva externa minori lanceolata 5-nervia, valva interna ovato-oblonga breviter mucronulata 7-nervia, carina ciliato-scabra; glumae corollinae valva externa ovato-oblonga 9-nervia, infra apicem aristata, arista valva longiore vel aequante, valva interna ovato-obtusa, nervo conspicuo, utrinque ad marginem inflexum.

B. secalinus *Sang. Cent.* 3. *p.* 17. *n.* 31. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 654.- Festuca graminea glumis non hirsutis erectior. *Barrel. Ic* 75. *f.* 1.

β Paniculae ramis locustisque molliter villosis: arista corollina flosculis sublongiore. *Bert. l. c. p.* 655.

In collibus circa Romam. *Monte Mario*, β in Umbriae pascuis secus *Ascoli*.

Annuus. Flor. Majo-Iulio. Spiculae pallide virentes.

255. RACEMOSUS *L. Sp. Pl. p.* 114. Radice fibrosa, fibris simplicibus: culmo sesquipedali pilosiusculo: foliis planis, vaginisque ovatis, striatis pubescentibus: ligula brevi truncata pilosiuscula. Panicula elongata laxiflora, in anthesi erecta: spiculis ovato-lanceolatis scabris vel villosis sub-8-floris: perigonii glumae calycinae valva externa minore lanceolata 5-nervia, interna late ovata breviter mucronulata 7-nervia; glumae corollinae valvis ciliolatis, externa late ovata subemarginata 9-nervia, infra apicem aristata, arista valva sublongiore, interna ovato-obtusa integra, nervo utrinque ad marginem inflexum, pilis alterne minoribus, crebre ciliato.

B. racemosus *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 31. *n.* 39.-*Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 54. *n.* 133. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 657.

In pratis et pascuis communis.

Annuus. Flor. Majo-Iunio. Spiculae pallide virentes.

256. ARVENSIS *L. Sp. Pl. p.* 113. Radice tenui, fibris flexuosis parce ramosis: culmo erecto sub-3-pedali glabro, superne nudo: foliis linearibus acutis pilosis, vaginisque arctis villosis, striatis: ligula brevi eroso-lacera. Panicula terminali sparsa stricta, dein effusa nutante: spiculis ovatis turgidiusculis subcompressis scabriusculis sub-10-floris: perigonii glumae calycinae valva externa minore lanceolata 3-nervia interna ovato-lanceolata 5-nervia; glumae corollinae valvis longitudine aequalibus, externa ovato-oblonga acute

Digitized by Google

2-fida 7-nervia, infra apicem aristata, arista tenui scabra recta, valvae longitudine, valva interna angustiori, nervo utrinque, ad marginem inflexum, patenti-ciliato.

B. arvensis *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 54. *n.* 132. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 658.

In pratis et pascuis communis.

Annuus. Flor. Majo-Iunio. Spiculae viridi-albae, vel viridi-albo et purpureo variegatae.

257. *SQUARROSUS L. Sp. Pl. p.* 112. Radice tenui, fibris simplicibus: culmo erecto laevi superius nudo: foliis linearibus planis, vaginisque arctis elongatis pubescentibus: ligula erosa lacera. Panicula simpliciuscula erecta, fructifera nutante : spiculis majusculis ovato-oblongis scabris vel pilosis 10-20-floris: perigonii glumae calycinae valvis subacutis, externa minore oblongo-lanceolata 5-nervia, interna ovato-oblonga 7-nervia; glumae corollinae valva externa late ovato-oblonga, apice acute 2-fida, obsolete nervosa, infra apicem aristata, arista valvae longitudine ercta, arefactione infracto-recurvata patenti, valva interna minore oblonga elliptica, marginibus obscure nervosis.

B. squarrosus *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 54. *n.* 132. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 660.-Gramen phalaroides majus acerosum nutante spica. *Barrel. Ic.* 24. *f.* 1.

β minor. Spiculis angustioribus *Seb. et Maur. l. c.*

In montibus subapenninis ad vias non rara. *Vettore, Monte Lucretile* etc. β copiose quo loco legerat Barrelierus noster. *Sulla via del Tevere fra Porta del Popolo, e Ponte Molle.....*

Annuus. Flor. Iunio-Augusto. Spiculae albo-viridi-stramineae.

258. *MOLLIS L. Sp. Pl. p.* 112. Radice fibrosa, fibris numerosis congestis lanuginosis: culmo erecto sesquipedali laevi superius nudo: foliis linearibus elongatis, vaginisque arctis protensis striatis pubescentibus: ligula brevi obtusa subintegra. Racemo composito multifloro in anthesi stricto: spiculis ovato-lanceolatis compresso-subturgidis molliter villosis scabrisve 10-20-floris: perigonii glumae calycinae valvis ovato-lanceolatis parum inaequalibus, externa 3-nervia, interna 5-nervia ; glumae corollinae valva externa ovata vix 2-fida 7-nervia apice aristata, arista recta valva subreviore, valva interna minore plana, nervis marginalibus obsoletis.

B. mollis *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 31. *n.* 38. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 55. *n.* 134. - *Bert. Flor. It. t.* 1. *p.* 662.- Festuca graminea, hirsutis Brizae glumis, compactior. *Barrel. Ic.* 83. *f.* 1.

Digitized by Google

In agris pascuis et viis vulgaris.

Annuus. Flor. Majo. Spiculae lete virentes.

259. *INTERMEDIUS*. *Guss. Fl. Sic. Prod. t.* 1. *p.* 114. Radice tenui, fibris numerosis: culmo erecto laevi folioso: foliis linearibus acuminatis, vaginisque arctis elongatis striatis pubescentibus: ligula scariosa truncata subintegra. Panicula stricta multiflora, ramis superioribus solitariis: spiculis lanceolatis compresso-subturgidis villosis sub-12-floris: perigonii glumae calycinae valva externa minori acuminata 3-nervia, interna ovato-lanceolata 7-nervia; glumae corollinae valva externa ovato-acuminata breviter 2-fida, obsolete et irregulariter nervosa, apice aristata, arista valva subaequante, tandem intorta divaricato-patula, valva interna minore, nervis lateralibus, ciliisque obsoletis.

B. intermedius. *Sang. Cent.* 3. *p.* 18. *n.* 32. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 663.

In pascuis non procul ab urbe. *Marcigliana.*

Annuus. Fl. Iunio. Spiculae virides tandem stramineae.

260. *SCOPARIUS*. *L. Sp. Pl. p.* 114. Radice fibrosa, fibris crassiusculis ramosis subvillosis: culmo caespitoso erecto levi, superne nudo: foliis linearibus elongatis, vaginisque striatis, parce pilosis: ligula brevi truncata lacera. Racemo terminali densifloro stricto: spiculis lanceolatis fere sessilibus scabris vel villosis 12–15–floris: perigonii glumae calycinae valvis acuminatis, externa minori lanceolato-lineari 3–nervia, interna lanceolata 7-nervia; glumae corollinae valva externa lanceolato-acuminata, apice 2-fida 7-nervia, nervis alterne insignioribus, infra apicem aristata, arista valva longiore tandem recurvato–intorta divaricato-palula, valva interna minore apice 2-dentata, nervo, utriusque ad marginem, patenti-ciliato.

B. scoparius. *Maur. Rom. Pl. Pent.* 13. *p.* 9 - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 665.

In sterilibus et muris. Secus *Sutri*, siquatim in veteri amphiteatro.

Annua. Flor. Majo. Spiculae virides, quandoque subrubentes.

** *Bromi festucacei.* Locustis compressis, valva corollina interna crebre ciliolata vel scabra.

261. *GYGANTEUS* *L. Sp. Pl. p.* 114. Radice robusta, fibris crassis nigrigantibus flexuosis villosis: culmo 3-4-pedali erecto glabro, superius nudo: foliis linearibus elongatis acuminatis, margine scabris, inferius auriculatis, auriculis lateralibus incurvis: vaginis arctis striatis glabris: ligula cartillaginea truncato-lacera. Panicula composita-elongata terminali laxiflora, in anthesi nutante, in fructu erecta: spiculis acutis gracillimis 3-7-floris: perigonii glumae

Digitized by Google

calycinae valvis lanceolato-acuminatis, externa minori 1-nervia, interna 3-nervia; glumae corollinae valvis longitudine aequalibus, externa lanceolato-acuminata obscure 3-nervia, apice brevissime 2-dentata, infra dentes aristata, arista scabra valva paulo longiore, interna acuminata subintegra, nervo robusto scabro utrinque ad marginem inflexum.

B. giganteus *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 667. - Festuca gigantea. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 47. *n.* 116.

Ad sepes in locis humentibus. *Valle dell'Inferno* ec.

Perenn. Flor. Iulio. Spiculae pallide virentes, quandoque subviolaceae.

262. ASPER *L. Sp. Pl. n.* 111. Radice fibrosa, fibris robustis elongatis huc illuc villosis: culmo erecto etiam 3-pedali villoso superius nudo: foliis lato-linearibus elongatis scaberrimis: vaginis arctis elongatis striatis, pilis deflexis: ligula membranacea subintegra. Panicula composita elongata laxiflora nutante secunda: spiculis elongatis laxis sub-16-floris: perigonii glumae calycinae valvis acutis, carina scabris, externa minori 1-nervia, interna 3-nervia; glumae corollinae valva externa lanceolato-acuminata obscure 5-nervia, acumine subintegro, apice aristata, arista recta, valva breviore, valva interna minori subintegra, nervo valido, utrinque ad marginem inflexum, inferne scabro, superne ciliato.

B. asper. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 56. *n.* 136. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 669.

In nemoribus frequens etiam circa urbem.

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae virides, vel viridi-purpurantes.

263. ERECTUS *Huds. Fl. Angl. p.* 49. Radice robusta, fibris firmis flexuosis villosis nigrigantibus: culmo caespitoso erecto sub-3-pedali superius nudo: foliis linearibus acuminatis scabris, radicalibus angustissimis ciliatis: vaginis laxiusculis protensis: ligula brevissima truncata lacera. - Panicula erecta laxiflora in anthesi tantum patente: spiculis oblongis compressis 8-12-floris: perigonii glumae calycinae valvis lanceolatis, carina ciliatis, externa minori 1-nervia, interna 3-nervia; glumae corollinae valva externa lanceolato-acuminata breviter acuta 2-fida 5-nervia, nervis medianis obsoletis, aristata, arista recta scabrida valva breviore, valva interna minori acuminata, nervo conspicuo ad margines inflexos, inferius scabrido, superius minute ciliolato.

B. erectus *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 56. *n.* 135. - *Bart. Fl. It. t.* 1. *p.* 671. - Gramen sparteum, longa et spicata panicula, Lolii utriculati, Festucae potius majus. *Barrel. Ic.* 13. *f.* 1.

Digitized by Google

In arvis et collibus siccioribus frequens. *Monte Mario.*

Perenn. Flor. Iunio. Spiculae virides, quandoque viridi-purpurascentes. Planta glauca striata.

*** *Bromi genuini.* Locustis compressis, valva corollina interna remotiuscule ciliata.

263. STERILIS *L. Sp. Pl. p.* 113. Radice tenui, fibrillis flexuosis huc illuc villosis: culmo adscendente sub-3-pedali stricto glabro superius nudo: foliis linearibus acuminatis, vaginisque laxiusculis elongatis, striatis scabris: ligula brevi truncato-lacera. Panicula terminali simpliciuscula in anthesi effusa nutante, ramis pendulis: spiculis oblongis compressis sub-10-floris, flosculis divaricatis: perigonii glumae calycinae valvis admodum inaequalibus lanceolato-linearibus acuminatis, externa minori 1-nervia, interna 3-nervia; glumae corollinae valva externa majori lanceolato-lineari scabra, conspicue 7-nervia, acuminato-2-fida, infra apicem aristata, arista scabra basi sulcata valva longiore, valva interna admodum minore obtusa, nervo remote serrato-ciliato, utrinque ad marginem inflexum.

B. sterilis *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 30. *n.* 36. – *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 36. *n.* 137. – *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 674.

In sterilibus et muris obvius.

Annuus. Flor. Majo. Spiculae virides aut viridi-rubentes.

264. SCABERRIMUS *Ten. Fl. Nap. t.* 3. *p.* 89. *tav.* 105. Radice fibrosa tenui, fibris flexuosis: culmo erecto vel adscendente spithameo, et etiam 3-pedoli laevi, superius nudo: foliis linearibus acuminatis, vaginisque laxiusculis pubescentibus striatis: ligula membranacea truncata lacera. Racemo terminali composito stricto in anthesi erecto-patulo: spiculis elongatis divaricatis villosis scabrisque 6-8-12-floris: flosculis remotis lineari-subulatis: perigonii valvis lineari-lanceolatis carina scaberrimis: glumae calycinae valva externa minori 1-nervea, interna 3-nervea; glumae corollinae valva externa conspicue 7-nervia, infra apicem profunde bifidum, aristata, arista scabra basi sulcata, valvam aequante, gluma interna valde minore acuminata, nervo serrato-ciliato utrinque ad marginem inflexum.

B. scaberrimus *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 676.

β racemo contractiore, ramis pedunculisque brevioribus, toto demum ex atro-rubro violaceo; herba plerumque molliter pubescente. *Bert. l. c.*

Digitized by Google

B. diandrus. *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 31. *n.* 37. B. madritensis. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 57. *n.* 138. B. sterilis erecta panicula major. *Barrel.* 76. *f.* 1.

In sterilibus viis muris vulgatissimus.

Annuus. Flor. Majo. Spiculae variant virides, atro-violaceae, virides rubro et albo variegatae.

264. MAXIMUS *Guss. Pl. Rar. p.* 45. Radice robusta, fibris crassis flexuosis lanuginosis: culmo caespitoso adscendente sub-2-pedali tereti striato, superius nudo: foliis linearibus acuminatis, vaginisque laxis elongatis, striatis pilosis: ligula membranacea truncata lacera. Panicula terminali simpliciuscula stricta, in anthesi patula nutante: spiculis majuscolis lanceolatis compressis scabris sub-10-floris: flosculis tandem divaricatis: perigonii valvis omnibus late lanceolatis acuminato-setaceis: glumae calycinae externa minori 1-nervia, interna obscure 5-nervia; glumae corollinae, valva externa exquisite 7-nervia, infra apicem profunde 2-fidum, aristata, arista scabra, valva duplo et ultra longiore, basi sulcata, apice attenuata, valva interna dimidio breviore acuminata, nervo laterali, utrinque ad marginem, remote ciliato.

B. maximus. *Sang. Cent.* 3. *p.* 18. *n.* 33. - *Bart. Fl. It. t.* 1. *p.* 678.

β Locustis breviter pedunculatis, florentibus erecto-patulis; valva corollina externa altius 2-fida. *Bet. l. c.*

In herbidis circa Romam non rara; β in maritimis. *Torre S. Michele.*

Annuus. Flor. Majo. Spiculae virides aut viridi-alboque rubentes.

266. TECTORUM *L. Sp. Pl. p.* 114. Radice tenui, fibris flexuosis villosis: culmo caespitoso vel solitario erecto glabro striato superne nudo: foliis linearibus acuminatis, vaginisque arctis, striatis molliter pubescentibus: ligula plus minus evoluta lacero-laciniata. Panicula terminali laxiflora in anthesi secunda, spiculis compressis lanceolatis molliter pubescentibus, ex ramis nutantibus assurgentibus, sub-5-floris: flosculis remotiusculis: perigonii glumae calycinae valvis lanceolatis carinatis, marginibus lato-membranaceis, externa minori acuminata 1-nervia, interna duplo longiore acuta 3-nervia: valva corollina externa oblongo-lanceolata, margine membranaceo, insigni 7-nervia, apice breviter 2-fido aristata, arista tenui scabra, valva sublongiore, valva interna dimidio breviore obtusiuscula, nervo laterali utrinque ad marginem, longe remoteque ciliato, inferius nudo.

B. tectorum *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 680.

In aridis, muris, et tectis Piceni.

Annuus. Flor. Aprili-Majo. Spiculae pallide virentes, aut ex viridi-rubellae.

Digitized by Google

ARUNDO.

* *Donax*. Valva corollina externa usque ad medium pilifera.

267. DONAX *L. Sp. pl. p.* 120. Radice crassa repente ramosa, fibris simplicibus majusculis descendentibus: culmo fruticoso fistuloso robusto magno: foliis lato-lanceolatis longius acuminatis carinatis, margine superius scabridis: vaginis arctis striatis: ligula truncata, medio abbreviata. Panicula composita tyrsoidea ramosissima, ramis alternis semi-verticillatis: spiculis 1-3-floris: flosculis albo-barbatis, barba longitudine flosculi, tandem patente, inferius abbreviata: perigonii glumae calycinae valvis cartaceis 3-nerviis, esterna longiore, interna circa flosculos convoluta; glumae corollinae valvis membranaceis, externa lanceolata acuminata brevissime aristata 5-nervia, nervis intermediis evanescentibus, interna dimidio breviori, nervo utrinque ad marginem inflexum, crebre superius ciliolato.

A. Donax. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 42. *n.* 103. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 732.

Ex Aegypto adlata ubique colitur, et sponte huc illuc provenit.

Perenn. Flor. decedente Autumno. Spiculae viridi-purpuraee.

Vulgo *Canna*, *Cannone*.

Usus. Planta utilissima. Culmus, plurimis in operibus, summopere praestat uti ad fulgendas vites aliasque plantas, ad sepes texendas, ad ripas fluviorum sustinendas, ad laquearia, canistras, caveas colos, textorum pectines texendos etc. Folia ad boves et jumentos alendos optima, verna tempestate, dum alia deficiunt gramina. Radix in arte medica, uti aperiens et detergens olim commendata.

268. PLINIANA. *Tourr. Flor. Ital. Prod. p.* 63. Radice repente ramosa, ramis bulbiferis, fibris subsimplicibus: culmo orgyali geniculato, dein erecto, inferius semifarcto tereti: foliis linearibus latiusculis, apice longe acuminatis, striatis, margine et carina scaberrimis: vaginis glabris: ligula coriacea brevissima truncata. Panicula elongata depauperata, in anthesi patente, ramis alternis elongatis, spiculis sub-1-floris: flosculis albo-barbatis, barba flosculis subbreviore, inferius abbreviata: perigonii glumae calycinae valvis subaequalibus cartaceis 3-nerviis, interna circa flosculos convoluta; glumae corollinae valvis membranaceis, externa longe acuminata, acumine aristaeformi contorto, glumam corollinam superante, obscure 5-nervia, valva interna multo minori, nervo robusto glabro, utrinque ad marginem inflexum.

Digitized by Google

A. pliniana. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 734. - A. Plinii. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 41. *n.* 102.

Ad sepes et fossas circa urbem frequens. Magna manu circa *Monte Mario.*

Perenn. Flor. Septembri. Spiculae viridi-purpurantes.

Vulgo. *Cannuccia.*

Usus. Horticultores ad defendendas hyeme plantas, speciem colligunt, ut storeas conficiant.

** *Ampelodesmos.* Valva corollina externa basi breviter barbata.

269. AMPELODESMOS. *Cyrill. - Neap. Pl. Fasc.* 2. *p.* 12. Radice robusta caespitosa, fibris numerosis congestis: culmo erecto suborgyali firmo farcto scabro superius nudo: foliis linearibus robustis longe acuminato-attenuatis, maturitate convolutis: vaginis arctis striatis glabris: ligula membranacea triangulari magna, tandem lacera, in foliis superioribus elongata. Panicula composita nutante secunda, ramis scabris, inferioribus semiverticillatis elongatis: spiculis compressis sub-5-floris, flosculis basi breviter barbatis, barba alba subpatente: perigonii glumae calycinae valvis lanceolatis, flosculis brevioribus, acumine mucronulato, externa breviuscula 3-nervia, interna 5-nervia; glumae corollinae valvis cartilagineis longitudine fere aequalibus, externa lanceolata scabra, acumine mucronulato, 5-nervia, interna apice breviter acuminato-2-fida, nervo minutissime ciliolato, utrinque ad marginem inflexum.

A. Ampelodesmos. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 43. *n.* 105. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 738. - Calamagrostis nastoides avenacea panicula. *Barrel. Ic.* 363.

In montibus calcareis. Abundat secus *Tivoli*, *S. Polo*, *Palombara*, et *Circello* ec.

Fl. Iunio-Iulio. Spiculae virentes, vel ex caeruleo et purpureo-virentes, nunc etiam substramineae.

Vulgo. *Strama.*

Usus. Culmo nondum maturo ad vincendum utuntur agricolae, item ad funes texendas.

(*Sarà continuato*)

Digitized by Google

Astronomia. — *Ricerche sull'attuale valore della declinazione magnetica in Roma. Memoria del* P. A. Secchi, *direttore dell'osservatorio del Collegio Romano.*

Chiarissimi colleghi

Ho l'onore di presentare all'accademia alcune ricerche fatte da me intorno al magnetismo terrestre. Quelle che oggi propongo sono dirette specialmente a determinare la declinazione assoluta e la sua variazione. Non vi farà meraviglia che io mi occupi di questo soggetto, perchè dapoi che il celebre *Gauss* introdusse in questo ramo di scienze una esattezza geometrica, esso passò dalle mani dei fisici a quello degli astronomi; ed io già da gran tempo desiderava riempire almeno in parte il vuoto che su questo punto esiste nel nostro paese, parendo ciò tanto più necessario, quanto che il suolo su cui ci troviamo è per la maggior parte vulcanico, laonde poteva riuscire di grande importanza la determinazione esatta delle costanti magnetiche, sia che esse si trovino identiche con quelle degli altri luoghi, sia che si trovino differenti.

Ma sfortunatamente per mettere al livello della scienza moderna tali osservazioni si esige un numero di apparecchi non piccolo, e questi devono esser costruiti da eccellenti artisti, e la scarsità de'mezzi a mia disposizione non permettendomi di fare questo completamente, per ora mi son limitato alla sola declinazione, elemento il più importante degli altri per l'applicazione pratica che si fa di esso in tante operazioni agrimensorie e topografiche, per le quali pure esistono non piccole incertezze. Infatti vedonsi usare arbitrariamente le declinazioni da 13° fino a 16°, ed anche a 17° cioè quale era molti anni sono, poco curandosi i pratici della variazione che subisce tale elemento da un anno all'altro; nel che a dir vero sono assai da rimproverarsi, potendo non difficilmente avvenire il caso di serie questioni sui confini dei terreni descritti con una bussola di erronea declinazione. È inoltre necessario il determinare con precisione tali cambiamenti, perchè ora, essendo passato il limite massimo di declinazione occidentale, ritornando essa a diminuire, e, a quanto pare, assai rapidamente, gli errori da ciò dipendenti possono divenire gravissimi nello spazio di pochi anni. Per ciò che appartiene alla storia della variazione della declinazione in Roma può vedersi quanto ne raccolse il P. Pianciani nelle sue Istituzioni fisico-chimiche (T. II. P. I. pag. 168) donde estraggo le seguenti notizie. — Nel 1670 la declina-

Digitized by Google

zione magnetica in Roma era di 2° 30′ occidentale. Il P. Kircker la osservò in Roma insieme con molti altri matematici e fu trovata essere =2° 45′ nel 1640 (*); nel 1670 Auzout la trovò 2° 30′; nel 1762 secondo il P. Asclepi era di 16°; nel 1811 il prof. Conti la trovò per media di quell' anno = 17° 3′, e nel 1812 = 16° 55′; e nel 1834 dal P. Pianciani fu trovata di 16° 35′. Bisogna però confessare che queste determinazioni non poco lasciano di desiderare tanto per la piccolezza degli apparecchi adoperati quanto per i metodi imperfetti usati a determinarla, e che facilmente ammettono un errore di un grado.

Ho dunque cercato di fare la determinazione attuale usando di tutti i mezzi che somministra la scienza. Ma ad onta di ogni mia cura devo avvertire che questa mia determinazione non può esser sicura che entro uno o due minuti, non avendo io finora potuto a causa della corrente stagione fare queste osservazioni in luogo di campagna libero da ferri e materiali magnetici, quali sono tutti quelli esistenti nelle nostre fabbriche. Riserbando pertanto a perfezionare questo lavoro in tempo più opportuno darò il risultato presente che non riuscirà spero increscevole all'accademia ed incominicerò dalla descrizione degli strumenti.

PARTE I.

Il magnetometro da me usato consiste in una sbarra magnetica di acciaio, lavorata dal celebre Ertel di Monaco. La sua lunghezza è 0^m. 614, la larghezza 0^m. 0372, la spessezza 0^m. 0088, il peso di circa 4 libbre coi suoi accesrorii. Essa non è perfettamente diritta, ma alquanto curva nella direzione della minor dimensione, piegatasi a quanto pare, nell' atto della tempera. Del resto, questo poco influisce, perchè, come vedremo, pel caso nostro la figura della sbarra è indifferente. Essa è sospesa non ad un sistema di fili di seta, che è troppo soggetto alle variazioni igrometriche, ma ad un sol filo d'argento del diametro prossimamente di 0^m. 3, e tale che una lunghezza di un metro pesa $0.^{gram.}$ 666. Tale grossezza è sufficiente non solo a sostenere il magnetometro, ma anche i suoi pesi addizionali usati da Gauss

(*) Il P. Kircker merita di esser ricordato come uno che mise fuori di dubbio il fatto allora controverso della differenza di declinazione dell'ago nei varii paesi. Impegnò esso quasi tutti i professori di matematica della sua religione, allora sparsi su quasi tutti i punti del globo, e non sarà inopportuno per la scienza il consultare la lista delle declinazioni allora osservate estraendole dalla sua opera poco conosciuta e meno cercata oggidì *De arte magnetica*.

Digitized by Google

a determinare il momento d'inerzia della barra. Per diminuire l'effetto della torsione che in un tal filo metallico dovea esser assai energica si è dato al filo una notabile lunghezza, cioè di $2^m.31$ dal punto superiore di sospensione sino all'inferiore dove esso si unisce alla staffa; e perciò si è armato il magnetometro in un castello alto $3^m.34$ formato con legni abbastanza consistenti ed inverniciati. Oltre la ragione predetta, si è anche cercato che il filo piuttosto peccasse in robustezza onde evitare i pericoli di rottura e le irregolarità negli effetti della torsione che diventano assai sensibili quando si avvicina al limite degli stiramenti, sotto cui esso filo si rompe.

Il circolo di torsione fu da principio annesso alla staffa che porta il magnete al modo solito usarsi nei magnetometri; ma presto si dovette abbandonare l'uso di questo per certe irregolarità trovate nella forza di torsione, e che io attribuirei a ciò che quando si gira l'indice di torsione annesso inferiormente alla staffa necessariamente deve sostenersi la sbarra, e con ciò viene a diminuirsi la tensione del filo nell'atto del cambiarsi la sua torsione. Questo pare che influisca sul valore dell'elasticità, sicchè il valore della torsione non si ritrova più identico a quello di prima. Ho poi trovato che un simile difetto si era già riconosciuto da altri nella sospensione del filo di seta. Per evitare questo inconveniente ho dunque giudicato meglio fatto di abbandonare assolutamente il cerchio inferiore, ed invece porne un altro alla cima del castello di sospensione. Per non dovere però ogni volta salire e scendere scale oltre il circolo di ottone graduato vi ho aggiunto un ampio circolo di cartone diviso con una sufficiente precisione per tale scopo, e fornito di un lungo indice che mediante una leva può mettersi in quel punto della graduazione che più piace, e inoltre leggersi l'arco anche assai da lontano.

Al magnete sono attaccati gli accessorii necessarii alla determinazione della declinazione assoluta e delle sue variazioni. Il primo consiste in un collimatore composto di un obiettivo acromatico di $0^m.028$ di diametro, e di $0^m.350$ di lunghezza focale, nel cui foco principale è collocata una piastra di ottone avente un largo foro ove sono tesi due fili di seta finissimi a modo di X. L'altro è uno specchietto a faccie piane e parallelle largo 31^{mm}, lungo 42^{mm}, lavoro ancor esso di Monaco, e di tal perfezione, che vi si possono leggere riflessi i caratteri di un libro mediante un canocchiale di non mediocre ingrandimento colla stessa precisione che quando sono veduti direttamente. Questo specchietto è attaccato al mezzo del magnete, e si tiene d'ordinario nella parte inferiore e serve alle misure differenziali come vedremo.

Attorno ciascun capo del magnete ho messo due fasce di spesso rame

Digitized by Google

larghe 0.^{m} 08 e curvate a modo di ovali schiacciate, per ammorzare alquanto le oscillazioni dell' ago. Non mi son dato premura di avvicinarle troppo al magnete per togliere qualunque piccolo sospetto di azione magnetica che potessero avere. Tutta la cassa dove sta rinchiusa la sbarra è foderata interiormente di carta dorata, e di fuori è inverniciata; l'apertura, per cui si guarda il magnete è protetta da un cristallo a facce discretamente parallelle, il quale però non fu usato nelle determinazioni assolute della declinazione. Il filo di sospensione ancor esso è protetto da una cassa di legno, una cui parete essendo amovibile dà luogo a quei cambiamenti che possono occorrere. Il pezzo di sospensione superiore consiste in un' asta quadra di ottone che scorre in un foro similmente quadro. Essa è sormontata da un pezzo tondo a vite, girando il cui dado può alzarsi più o meno il magnete. Il filo di sospensione non essendo rincotto è mestieri evitare angoli acuti, quindi dove è congiunto coll' apparato si avvolge attorno ad un cilindretto di circa due millimetri di diametro, e dopo varii giri si rivolge coll'altro capo sopra sè stesso, e tal modo l'ho trovato sicurissimo.

TEODOLITE

La seconda parte dell' apparato è un Teodolite fatto espressamente da Ertel a quest' effetto, che perciò contiene alcune particolarità che credo bene descrivere. La sua costruzione è precisamente quella di un piccolo strumento dei passaggi, ma tale che i due pilastrini su cui posa il canocchiale ad una gaia leggerezza congiungono grande robustezza e solidità, e tutto l'istrumento ha un movimento azimutale sopra un circolo che serve di base alla macchina. Questo circolo ha un diametro di 0.^{m} 275 ed è diviso di 10′ in 10′, e con quattro nonii leggonsi i secondi pure a 10 a 10, ma con tale precisione, stante la nettezza della graduazione che si possono a stima valutare le quantità minori di $^{1}/_{3}$ di un tale intervallo e quasi i secondi semplici. Esso non è ripetitore, ma la perfezione della graduazione non fa desiderare questo vantaggio che spesso trovasi compensato da altri serii inconvenienti. Dei due pilastrini uno ha il cuscinetto mobile con registro in altezza. L'asse del canocchiale è fornito di uno squisito livello il valor di una divisione del quale è 2″. 5298. A un' estremità dell' asse di rotazione è fissato di un piccolo arco di circolo di 60°, per misurare le altezze a cui può mirarsi comodamente, cioè fino sopra la stella polare; questo circolo dà col nonio i minuti; dall'altra parte poi dell'asse è il braccio colla molla che serve a fissare

Digitized by Google

lo strumento in altezza, e dargli i piccoli movimenti. Il telescopio può rovesciarsi per fare l'osservazione indipendentemente dall'errore di collimazione, e perciò ha nonii e viti di richiamo in ciascuno de' due pilastrini. In una parola questo graziosissimo strumento è tale che oltre allo scopo per cui è destinato può servire vantaggiosamente in molte operazioni anche delicate appunto come un ordinario teodolite geodesico.

Il suo canocchiale è acromatico, e fornito di oculare terrestre per la ragione che dirò appresso, la sua lunghezza totale è 0, 463, il diametro dell'obiettivo 0, 033, la lunghezza dell'asse 0, 23, l'ingrandimento 18 circa.

Il telescopio ha doppio aggiustamento focale mediante l'allungamento, che può darsi tanto all'oculare che all'obiettivo, e ciò è fatto perchè il foco di quest'ultimo possa farsi coincidere coll'asse di rotazione per un uso che vedremo appresso. Tutto lo strumento è affatto senza ferro, nè acciaio essendo tutte le viti e le molle che contrastano le viti di pak-fong o argentana.

Quando lo strumento è destinato ad osservazioni di declinazione assoluta il teodolite viene alternativamente diretto al collimatore annesso al magnete e ad un altro collimatore fisso, di cui è determinato l'azimut con osservazioni astronomiche; ma quando voglionsi fare le osservazioni differenziali, allora il teodolite si colloca tra due colonne verticali di rame, le quali portano alla loro sommità una scala graduata. Questa scala mirasi riflessa dallo specchio attaccato al magnete al solito modo degli altri magnetometri. La differenza tra la disposizione adottata da me e la comune è questa, che gli altri hanno la scala sotto il telescopio, e il mio l'ha sopra. Questa diversità è stata consigliata dalla ragione seguente. Quando si voglion fare le osservazioni differenziali in modo da ridurle ad assolute si deve determinare esattamente il piano verticale che passa per l'asse ottico del canocchiale, e il punto della scala che assumesi come zero. Ora per far ciò si usa comunemente di sospendere un filo a piombo in modo che passi per mezzo dell' obiettivo del canocchiale, e si nota la distanza che passa da questo punto della scala e lo zero da cui si misurano le deviazioni azimutali. La stabilità poi di questo filo sul segno prescelto della scala indica la stabilità dello strumento.

Ora è inutile dire quanto sia grossolana questa maniera d'operare, e a quali errori di collimazione possa esser soggetta. Immaginai dunque questo altro sistema.

Al mezzo della scala sospendo un finissimo filo di seta, che regge un

Digitized by Google

piccolo peso, e forma così un filo a piombo delicatissimo. Questo filo passa per un foro assai largo fatto nell'asse di rotazione del canocchiale, o cubo centrale, ove si unisce col tubo, in modo mediante i piccoli movimenti dell'obiettivo e dell'oculare può farsi che il filo venga a cadere nel punto ove sta il loro foco comune. Così disposto, questo filo a piombo può servire di filo micrometrico per leggere la scala graduata, e vedere quale sia la divisione la cui immagine riflessa dallo specchio nel foco dell'obiettivo coincide col detto filo. Con questo semplice artifizio lo zero della scala viene reso visibile nel campo del canocchiale, e la differenza tra il punto della scala da cui pende il filo, e il numero della divisione riflesso sopra di esso nel campo di visione dà immediatamente la diviazione dell'ago.

L'oculare essendo terrestre ha un altro filo tra le due prime lenti, il quale se si faccia coincidere col filo a piombo in modo che uno copra l'altro, ogni minimo moto delle parti sarà fatto manifesto dallo spostamento dei fili. Negli aggiustamenti il filo del piccolo piombino si fa coincidere col filo di sospensione del magnetometro e si possono così anche riconoscere i moti che fa il sostegno del magnetometro medesimo. Queste cautele sono perfezionamenti diretti ad evitare errori che poco forse possono influire dove si possa collocare il teodolite e la scala a grandi distanze dal magnete; ma nel caso mio ove tutto dovea racchiudersi in una stanza assai piccola tali cautele riuscivano indispensabili.

La scala poi per questa stessa circostanza del dovere stare tanto vicina al magnetometro è pur essa fatta in modo particolare. È di pak-fong e per toglierle il lustro con cui l'avea inviata l'artista l'ho fatto inargentare galvanicamente, con che conserva i tratti nerissimi in fondo bianco senza riflessione speculare. Essa è divisa per trasversali come le righe ticoniche degli architetti; vale a dire che tutta la riga è divisa longitudinalmente da 11 linee parallele orizontali distanti circa 2.^{mm} 7, la più alta e la più bassa delle quali sono divise in parti uguali e congiunte con delle oblique o trasversali, restandone però una retta ad ogni decina delle oblique. Così si hanno con facilità i decimi delle divisioni principali, ed anche con qualche attenzione i centesimi degl' intervalli tra l'una e l'altra. La scala abbraccia 120 divisioni, 60 per parte da un punto medio segnato zero da principio, ma che io conto 100 per evitare i numeri negativi. La lunghezza totale della scala 0.^{m} 3253 che diviso per 120 da per una divisione 0,^{m} 002711; e siccome si possono valutare comodamente i ventesimi, mediante le trasversali, si possono stimare

Digitized by Google

comodamente i decimi di millimetro, che equivalgono a circa un decimo di minuto in arco alla distanza in cui sta ora il magnetometro della scala.

Oltre lo specchio fisso al centro si ha anche l'armatura per collocare lo specchio in testa al magnetometro, quando si voglia, ma essa ora non è in posto; vi è pure una sbarra di rame del medesimo peso di quella di acciaio per istorcere il filo, e nella quale si può mettere una piccola sbarra magnetica, che serve a determinare il coefficiente di torsione, e l'errore assoluto di declinazione derivante da questa causa.

PARTE II.

Determinazione della declinazione

Il locale nel quale fu collocato provvisoriamente il magnetometro per determinare la sua declinazione assoluta fu la sala della scuola di fisica nel Collegio Romano, che oltre l'essere assai ampia ha ancora il vantaggio di avere la porta verso il nord in comoda direzione per osservare la polare, e inoltre di avere il pavimento fondato sopra una robusta volta poco soggetta a tremori tanto per il moto delle persone dentro la stanza quanto delle carrozze nella strada sottoposta. Non essendo stato possibile rimuovere tutti i ferri fu collocato il magnetometro nel centro della stanza in guisa che i pezzi più vicini fossero le forniture della porta, e ne distassero cinque metri. Dirò appresso il metodo tenuto per determinare il limite di azione di questi ferri perturbatori. Fissato il magnetometro co'suoi accessorii, si collocò dalla parte del mezzodì un collimatore sopra il parapetto di una finestra quasi opposta, e vi si murò con gesso, onde non avesse a subire spostamenti. Questo collimatore era destinato a servire di mira fissa, di cui determinato che fosse l'azimut con osservazioni astronomiche, ad esso poscia riferivasi la posizione del magnetometro, mediante il collimatore a questo attaccato. Non deve credersi inutile e molto meno superfluo l'uso del collimatore fisso, potendosi farne a meno, e mirare direttamente al magnetometro, ma il vantaggio di usarlo è doppio; 1° esso dà una controprova della esattezza delle osservazioni astronomiche non potendosi supporre che sia avvenuto in esso un cambiamento di posizione; la qual cosa è di somma necessità trattandosi di osservazioni in cui entrano varii elementi e un qualche calcolo: 2° abbrevia assai il tempo impiegato nelle osservazioni astronomiche, perchè mirando al collimatore fisso basta leggere una sola volta

Digitized by Google

il circolo, mentre collimando all' ago, se esso è in moto, bisogna far due letture per ciascun estremo della sua oscillazione. La stagione incerta correva nei giorni in cui furono fatte queste osservazioni fece conoscere l'utilità di tale spediente. La brevità del tempo impiegato in ciò produce il vantaggio di poter prender la polare nelle maggiori distanze del meridiano e presso il circolo orario di 6^h, col che si ha l' azimut più esattamente che in altra posizione.

Il metodo adottato per l'osservazione del magnetometro fu quello di osservare la croce dei fili tesi nel foco dell' obiettivo del suo collimatore, e notare semplicemente la posizione dei quattro nonii sul circolo dello strumento, quando l'ago si trovava fisso; che se avesse qualche oscillazione, come era il caso quasi ordinario, allora si prendevano i due punti estremi della oscillazione stessa. Se questa era piccolissima, cioè inferiore ad un minuto si prendeva senza più il medio delle due letture; altrimenti si faceva l'osservazione tre volte, si prendeva la somma della prima ed ultima lettura fatte dalla stessa parte, e raddoppiata quella di mezzo, il tutto dividevasi per quattro; cioè $\frac{E+E+2W}{4}$ = declinazione. È noto che così la posizione media resta indipendente dalla diminuzione progressiva dell'oscillazione. Ad *ogni* osservazione poi con un cronometro regolato a tempo medio si notava l'ora ed il minuto più vicino all'istante della bisezione della croce. Osserverò qui per intelligenza delle osservazioni che pongo in fine che la direzione dei numeri nella graduazione del circolo è da est ad ovest nella parte del sud che era la rivolta al magnetometro, e va continuamente da 0° a 360.°

Prima di riferire le osservazioni finali dirò degli aggiustamenti fatti allo strumento i quali consistono: 1° nella determinazione dell'errore di collimazione cioè dell'angolo che fa l'asse ottico del collimatore attaccato alla sbarra coll'asse magnetico della medesima: 2° della forza di torsione ed errore ad essa dovuto: 3° della deviazione dovuta alle fasce di rame: 4° dell'influenza dei ferramenti esistenti nella sala, giacchè tutti gli amovibili furono allontanati (*).

1° *Collimazione*. Questa si determina coll'inversione della sbarra, osservandone la direzione, quando il collimatore sta alternativamente sopra e *sotto*

(*) V. per tutte queste cautele e pratiche la memoria intitolata: Results of the observations made by the magnetic association in the year 1836. Publicate da Gauss a Gottinga ed inserite nelle memorie publicate da Taylor in Londra. (Vol. II, part. V. Giugno 1839 e seguenti.)

Digitized by Google

di essa, e dividendo per metà la differenza delle posizioni così ottenute sul cerchio azimutale. In pratica però si esige la cautela di ridurre l'ago a quiete in un tempo sì breve che la variazione diurna nell'intervallo delle osservazioni non sia sensibile, ovvero, quando ciò non possa nè voglia farsi si devono correggere le osservazioni della variazione diurna determinando questa con un altra sbarra, che si osserva contemporaneamente in altro luogo da un' altra persona. Ma per quietare l' ago assai presto si esige gran pratica nel maneggio di una sbarra magnetica ausiliaria, nè io avea finora esercizio sufficiente a ciò, nè dall'altra parte potendo avere a mia disposizione un altro magnete a un altro osservatore ripetei l'osservazione più e più volte nelle varie ore del giorno le più differenti che si potè, onde così eliminare indirettamente le variazioni diurne. Trovai con ciò che, quando l'obiettivo era sotto, l'angolo letto nel circolo azimutale era minore di 6'. 2 di quello che si avea stando l'obiettivo sopra; quindi risulta la collimazione = 3'. 10, e la correzione da applicarsi ad una lettura del circolo era per quest'errore

$$C = \mp 3'.\,10 \begin{cases} - \text{ obiet. sopra} \\ + \text{ obiet. sotto} \end{cases}$$

Queste osservazioni erano dirette solamente a dimostrare che la collimazione era piccola, ma per verificare quest' importante elemento nel miglior modo possibile, quando fu smontato l'apparecchio e riposto nel luogo destinatogli stabilmente feci una serie di osservazioni quasi ad ogni ora del giorno, determinai l'andamento diurno della declinazione, onde correggere con esso le osservazioni che aveano servito di base a tale determinazione della collimazione nel modo che dirò appresso. Queste osservazioni furono cominciate nel 4 e finite nel 10 novembre, cioè furono fatte quanto più presto si potè, onde seguitassero senza interruzione le osservazioni fondamentali, perchè la variazione diurna non si trovasse cambiata notabilmente, benchè certo dovea allora esser diminuita un poco.. Siccome ad ogni osservazione fatta per la collimazione si era notato il tempo con sufficiente precisione per questo scopo, perciò determinata la legge dell'oscillazione diurna per ogni ora, potè applicarsi la debita correzione per ridurre tutte le posizioni ad un' ora fissa, e così eliminare la variazione diurna. Operando così potevasi star sicuro che, se le due maniere di determinare la collimazione, vale a dire con osservazioni corrette e non corrette della variazione diurna combinavano

Digitized by Google

entro limiti discreti, il valore potevasi tenere come accurato e la variazione diurna eliminata dal complesso delle osservazioni fatte per la collimazione. Il resultato di questa seconda maniera di combinare le osservazioni fu una collimazione di 2′, 31 e differente di 0′, 59 dalla precedente. Tal differenza non è gran cosa, ed è in parte dovuta alla diminuita escursione dell'ago tra l'epoca delle prime e delle ultime osservazioni, onde le correzioni applicate devono essere minori delle vere e tendere a diminuire la collimazione stessa. Tuttavia per rendere le osservazioni della declinazione indipendenti da quest' errore ne feci due serie, delle quali una fu coll'obiettivo sopra, e l'altra coll' obiettivo sotto, e incirca alle stesse ore, in cui la variazione diurna è molto rallentata e quasi costante, e queste si trovò che differivano di 6′. 30″, il che dava un errore di collimazione=3″. 15′, cioè quasi uguale a quella trovata in principio, d'onde si vede che da questa parte non possiamo temere notabile errore nella declinazione.

2°. *Torsione*. Intorno a questa si devono determinare due elementi; primo il suo valore assoluto: secondo, il rapporto che ha questa forza colla componente orizontale magnetica terrestre. Per ridurre la torsione al minimo valore possibile si sospese da principio in luogo della sbarra magnetica quella di rame di peso uguale, e si aspettò per quasi un giorno intiero che essa avesse preso una posizione fissa: dopo di che girando il circolo di torsione fu condotta la sbarra sensibilmente nel meridiano magnetico, e lasciatala quietare si rifece tante volte la stessa operazione, finchè prendesse una posizione stabile in quella direzione. Allora vi si sostituì la sbarra magnetica, e si cominciarono le osservazioni per determinare il coefficiente di torsione, riserbando a determinare il suo valore assoluto in fine per non tardar troppo le osservazioni astronomiche finchè il tempo era propizio.

Ignaro ancora come ho detto della variazione diurna cercai anche qui di eliminare l'effetto col moltiplicare le osservazioni nelle diverse ore della giornata. Girando pertanto l'indice di 45° da una parte e dall'altra del punto di quiete ottenni per medio resultato di dieci osservazioni all'West 0°. 18′. 25″ e all'Est 0° 20′ 32″ e per medio 19′. 47. Applicando le correzioni orarie al modo che si è detto di sopra per la collimazione si troverebbe 19′, 46 con differenza insensibile. Quindi si avrà il coefficiente di torsione, cioè

$$\frac{19'.\ 47}{45^\circ - 19'.\ 47} = 0.\ 007263 = \frac{H}{F}$$

alla temperatura media delle osservazioni di 14° R.

Digitized by Google

Si vede che questo coefficiente è assai forte per poter produrre un errore non piccolo nella declinazione, se il filo sia torto di molti gradi, ma da non riuscire sensibile per il piccol numero de' minuti, a cui ascende la variazione diurna specialmente nella stagione invernale, che non supera i 5'.

Per determinare la torsione assoluta fu adoperata la maniera indicata comunemente, cioè l'uso di una seconda sbarra magnetica assai più piccola, e incassata nella riga di rame, ma non avendo avuto comodo di fissare anche a quest' ultima un collimatore fu creduto sufficiente di determinare direttamente gli angoli di deviazione che tanto essa che il magnetometro facevano con una linea fissa tracciata sulla sponda della cassa del magnetometro, i quali angoli si ottenevano misurando diligentemente con un compasso le estremità delle sbarre dalla linea predetta, e calcolando dietro tali misure gli angoli di deviazione. Si trovò così che una torsione di 45° colla sbarra grande produceva una deviazione di 21'. 0 e colla piccola una torsione di 20° faceva deviare di 2°. 16'. Calcolando quindi colle solite formole (V. Kupffer introduzione delle osservazioni magnetiche e metereologiche di Russia anno 1843 che è nel tomo I della pubblicazione periodica intitolata *Annuaire magnetique et météorologique du corps des ingenieurs des mines de Russie*) il valore assoluto della torsione del filo risultava 14°. 50' e la correzione da farsi per ciò alla declinazione =5'. 43, il quale numero di minuti tende a portare il capo Nord dell'ago verso l'Est.

3. *Influenza delle fasce di rame.* Queste furono trovate di qualità alcun poco magnetica, ma, non avendo avuto tempo nè possibilità di esaminarle da prima ho dovuto contentarmi di determinare il loro influsso sulla deviazione dell' ago. Perciò furono fatte due serie di esperienze, una osservando l'ago colle fasce al loro posto, e riosservandolo, dopo averle levate, aspettato poi quasi un' ora di tempo si osservò nuovamente prima l'ago senza le fasce, e poi, dopo averle rimesse e ridotte le deviazioni alla stessa ora applicandovi la variazione oraria somministrata dall' intervallo delle osservazioni medesime si ebbe dalla prima il valore della deviazione prodotta dalle sbarre = 28'' e dalla seconda = 26'' e questa quantità è in aumento della lettura del cerchio. Quindi la correzione sarà

$$= - 0'.45$$

alla lettura del circolo stesso.

4. *Influenza de' ferramenti.* Più difficile riusciva il determinare l'influenza de' ferramenti, la maggior parte de' quali era inamovibile. Per avere però

Digitized by Google

una idea di quanto poteva essere il loro effetto, presi una sbarra di ferro lunga 2 metri e larga 42 millimetri e spessa 16 e la posi orizzontalmente a varie distanze dal magnetometro, e prima all'Est alla distanza di 6 metri, ove già era un' altra sbarra simile ma minore di peso, che serve di asse alla macchina che muove la lavagna della scuola di fisica; indi la posi a 3^m di distanza, e poi a 1, 50 e sempre dalla parte orientale, poi a 3^m dalla parte del Sud, ove pure erano a distanza maggiore di 6 metri altre sottili verghe di ferro per le tende e vetriate, quindi all'ovest, ove non apparivano ferri, e finalmente al Nord a mezza distanza fra la porta e il magnetometro pure a 3^m dalla sbarra magnetica. Dopo aver corretto le deviazioni delle variazioni orarie ottenni i seguenti resultati

Sbarra di ferro collocata		Variazione
All' Est	a 6^m di distanza	— 0′ 7″
	a 3^m	— 0. 8
	a 1. 50	— 1. 55
All'Ovest	a 3^m	— 0. 34
Al Sud		— 1. 19
Al Nord		— 0. 22

Da questo si vede che l'influenza de' ferri non deve esser molto grande, giacchè una massa più grande assai che tutti essi insieme portata a molto minor distanza della loro non produceva che piccolo effetto. I più pregiudicevoli potevano esser quelli della porta, ma in quella direzione medesima la sbarra non produceva che 22″, e aprendo e chiudendo la porta stessa non si vedeva sensibile moto del magnete ad onta che così variasse alquanto la posizione dei ferri rapporto ad esso; solo una volta fu osservata una differenza di 2″ a porta aperta e a porta chiusa, ma le osservazioni erano fatte verso le dieci antemeridiane, e a 4^m di distanza, onde essendo quella l'ora della massima celerità dell'ago, la differenza potea dipendere dalla variazione diurna. Io credo quindi che per questa causa la declinazione trovata non possa essere in errore di più che qualche secondo. Non però credo altrettanto trascurabile l'influenza incognita di tanti materiali murarii circostanti, nella massima parte magnetici come sono i tufi e le pozzolane che entrano nei nostri cementi, che sono bene spesso fortemente magnetici e con polarità fissa, come ha trovato il signor prof. cav. Melloni. Ma tale in-

Digitized by Google

fluenza non è determinabile altrimenti che portando il magnetometro in aperta campagna, il che spero di poter fare in migliore stagione.

Determinazione della declinazione. Trovati così gli errori dello strumento e le loro correzioni resta ad esporre il metodo usato per determinare la declinazione stessa che è lo scopo di tutto il nostro lavoro.

I giorni in cui potei fare una soddisfacente serie di osservazioni furono il 29 e il 31 ottobre. Essendo negli altri contrariato dal tempo e dovendo tosto sgomberare il locale per le scuole che doveano incominciar non mi è stato possibile farne altre; però ciascuna serie è indipendente in tutto dall'altra, e ciò non ostante concordano così bene con tutto il resto che paionmi dover meritare molta fiducia.

Ogni serie di osservazioni cominciava dal prendere l'azimut del collimatore sulla finestra. Perciò si mirava alla polare, si notava il tempo della bisezione del filo ad un buon cronometro siderale e si leggeva il circolo. Indi rivolto il cannocchiale al collimatore fisso si leggeva similmente il circolo, e la differenza delle due letture era l'azimut relativo della stella e del collimatore. Per averne l'assoluto bastava calcolare colle solite formole l'azimut della polare supponendo noto l'angolo orario. Così operando nella sera del 29 ottobre si trovò che l'azimut del collimatore fisso era $= 154° 16' 02''$ contando dal Nord per Est. Assicurata così la posizione del collimatore fisso senza muovere il teodolite dal suo posto si confrontava con esso il collimatore magnetico, e da quattro confronti si trovò che stando l'obiettivo *sotto* la loro distanza era di $11° 43' 13''$. Quest'angolo ha bisogno di tutte le correzioni di collimazione, torsione ec. applicate nel senso in cui esso tende a crescere, perchè la lettura del circolo ancor essa cresce da levante a ponente pel sud. Quindi risultava l'azimut del collimatore del magnetometro alle $7^h 28^m = 165° 59'15''$; donde la declinazione del polo nord del magnetometro verso ovest non corretta $\Delta = 14° 00 45$. L'obiettivo il giorno 29 era sotto, e, per eliminare la collimazione, il giorno 31 si fecero le stesse osservazioni collo stesso metodo, ma coll'obbiettivo sopra, e si ebbe $\Delta = 13° 54'40''$.

La differenza di $6' 05''$, e precisamente l'errore di collimazione quale abbiamo trovato sopra con una piccola differenza delle ore, che il 31 era un'ora più tardi, cioè alle $8^h 38^m$ e che trascureremo. La media di questi due valori darà

$$\Delta = 13° 57'43''$$
$$= 13 \; 57',7$$

Digitized by Google

Le correzioni sono per la torsione = + 5′. 43 e per l'influenza delle fasce di rame + 0′. 45 (avuto riguardo all'andamento della graduazione) quindi risulta

$$\Delta = 14^\circ\ 3',\ 58 \text{ del polo N. verso W.}$$

per l'epoca media 30 ottobre alle ore 8 pom. Il qual valore dovrà tenersi provvisoriamente come esatto entro i limiti di uno o due minuti accennati di sopra. Questi errori possono originare: 1° dalla torsione assoluta che fu determinata con un metodo un poco grossolano; 2° dall'influenza de'ferri circostanti e materiali magnetici; 3° finalmente da qualche perturbazione straordinaria che abbia avuto luogo all'ora delle osservazioni nelle due serate predette. Soggiungo qui i resultati delle diverse osservazioni, perchè si possa vedere il grado di fiducia che merita tale determinazione. Nelle osservazioni della polare gli azimut letti nel circolo sono stati corretti usando la seguente formola

Correzione = tang. altezza × elevaz. del perno west; per i collimatori quest'errore non arrivava ad 1″ e si è trascurato

	29 Ottobre			31 Ottobre		
Azimut del collimatore						
1 oss.e	154°	16′	3″	154°	15′	23″
2		16	16		15	15
3		15	46		15	08
Medio	154	16	02	154	15	15
Ang. collim. mag.	11	43	13	11	50	5
Az. magnete	165	59	15	166	5	20

$\Delta = 14^\circ\ 00'\ 45''$ ob. sotto $= 13^\circ\ 54'\ 40''$ ob. sopra

Le piccole differenze sono in parte dovute agli errori inevitabili nelle osservazioni della polare con l'ingrandimento usato, e forse da qualche piccolo moto del piede dello strumento, che essendo di legno non è mai fisso rigorosamente. Ma in questo genere di osservazioni la precisione ottenuta così pare sufficiente.

Digitized by Google

Variazione diurna ed annua dell'ago magnetico. La posizione così trovata vale solamente, come ho detto, per l'epoca ed ora indicata, essendovi, come è noto una non mediocre variazione di posizione dalla mattina alla sera, e da una all'altra stagione. Ma lo studio di tali variazioni domanda un tempo abbastanza lungo, e la brevità di quello trascorso dopo che l'apparecchio è in ordine non permette di nulla pronunciare sulle leggi di questi cambiamenti. Tuttavia per darne un idea darò qui sotto il resultato di alcuna delle osservazioni fatte a questo proposito. Esse non furono potute fare con rigoroso sistema orario, ma solo cogliendo i momenti liberi da altre occupazioni. I giorni ne'quali sono state fatte più di proposito, e delle quali ora solo mi servirò sono da 4 fino al 10 novembre. Da queste osservazioni risulta la tavola seguente

Tempo medio di Roma (computo astronomico)		*Variazione oraria partendo 1° dal medio*		*2° dal mass. occid.*	
17ʰ	40	— 1'.	15	0'.	67
9.	11	— 1.	82	0.	00
20.	0	— 1.	64	0.	18
22.	7	— 0.	92	0.	90
23.	23	+ 1.	05	1.	87
1.	8_p	+ 3.	66	5.	48
2.	55	+ 3.	00	4.	82
3.	41	+ 1.	46	3.	28
5.	33	+ 0.	27	2.	09
8.	30	— 1.	05	0.	77
9.	11	— 1.	42	0.	40
10.	16	— 1.	47	0.	35

Risulta da questa tavola che al principio del mese di novembre: 1° l'oscillazione diurna si estende fino a 5 minuti e mezzo: 2° che il massimo di deviazione orientale del polo nord ha luogo tra le 7 e le 8 della mattina: 3° il massimo di declinazione occidentale ha luogo ad un'ora poco più dopo il mezzodì: 4° la massima celerità di moto dell'ago ha luogo ad un' ora circa prima di mezzodì.

È singolare che questa importante fase di movimento accade appunto quando il sole passa al meridiano magnetico, cioè quando si trova nel verticale corrispondente a detto meridiano. Colpito da tale coincidenza ho cercato se anche in altri luoghi accadeva lo stesso, ed ho veduto che a Maker-

Digitized by Google

stoun è stata fatta la stessa osservazione; di più comparando insieme le molte osservazioni fatte negli osservatorii magnetici di varii luoghi si trova che nei luoghi di grande deviazione ovest, il periodo diurno tanto nel massimo di velocità, che nell'ora del massimo di escursione accelera sopra i luoghi nei quali la declinazione è piccola.

Ma di queste variazioni tornerò a parlare quando avrò accumulato un sufficiente numero di osservazioni. Per ora dirò solamente che la distanza dal centro della scala alla metà della grossezza dello specchio che corrisponde esattamente al filo di sospensione di 2.^{m} 2728, e che col valore trovato per una divisione lineare della scala medesima, si è formata la tavola seguente.

10^{div}	=	20'. 536
20	=	41. 061
30	=	61. 585
40	=	82. 077
50	=	102. 550
60	=	123. 009

La deviazione può quindi estendersi fino a 2° 3', ma sarà raro il caso, ed io non ho finora veduto escursione straordinaria notabile.

Durata dell'oscillazione. Questo elemento serve a fare le osservazioni ad un determinato istante di tempo, benchè l'ago allora si trovi in moto; non avendo ancora io fatto nessuna serie di osservazioni di tale specie, esso non mi è stato di nessun uso, pure lo metto qui, che può sempre servire tenerne memoria. Il dì 30 ottobre si trovò la durata di una oscillazione dell'ago = 23''. 385 di tempo solare medio.

Variazione secolare della declinazione. Concluderò questo lavoro col confrontare il valore della declinazione dato di sopra con quello ottenuto dal prof. Conti nel 1711, che pare che sia stata l'epoca del suo massimo, o ad esso assai vicino. Egli trovò

1811	=	17° 3	
1853	=	14° 3 38	
Diff. 42 anni		179'.42	

Digitized by Google

Quindi una variazione annua di — 4′. 28 cioè decrescente: il valore trovato di sopra 14° 3′ 58 è minore di quello che vedesi indicato per Roma dalla carta idrografica del mediterraneo pubblicato dall'ammiragliato Inglese, che mette Roma sotto la linea isogonica di 15°. 45′. La carta porta la data del 1852: ma non è espresso su quali osservazioni sia stata tracciata e di qual anno; esse sono molto probabilmente fatte sul litorale vicino, e in tal caso oltre le variazioni annue vi è da tener conto anche delle deviazioni assai forti che fanno queste linee all' entrare nei continenti. Tuttavia si conferma che in Roma la declinazione magnetica va decrescendo di circa 4 minuti l'anno, ma questo è solo un valore provvisorio da precisarsi con più esattezza, quando le osservazioni attuali saranno ridotte alla media dell'anno mediante la correzione di variazione annua, cui spero di poter sottoporre all' accademia in un altro lavoro, confrontandole con quelle fatte un secolo fa dal P. Asclepi (*).

Osservazioni del novello pianeta
scoperto dal sig. Hind il 7 Novembre 1853
fatte all'osservatorio del Coll. Rom.

1853	*Tm. Roma*	*Asc. Retta*	*Declinaz.*
22	passaggio al meridiano	3^h 5^m26. 19	15°22 17. 04
23		» 4 29. 72	» 19 35. 98
24		» 3 35. 32	» 17 2. 85
25		» 2 39. 42	» 14 35. 01
1 Dec.	(Idem)	2. 58 6. 17	15 1 41. 93

(*) Le osservazioni originali estese per minuto, non essendo sembrate di tanta importanza si sono ommesse in questa publicazione. Una copia però di esse resterà depositata negli archivi dell'accademia, e un'altra in quelli dell'osservatorio del Collegio Romano.

N. B. La memoria qui pubblicata sulla declinazione magnetica, fu letta dall'autore nella Sessione accademica del 4 dicembre 1853.

Digitized by Google

ASTRONOMIA. — *Formole per calcolare le perturbazioni de' piccoli asteroidi e delle comete con applicazioni. Memoria del prof. I.* CALANDRELLI (*).

PARTE I.

1.° Per la reciproca azione de'corpi celesti, il movimento ellittico de'pianeti e delle comete intorno al sole va soggetto a piccole alterazioni, le quali vengono sotto il nome di *perturbazioni*. Si distinguono queste in *periodiche* e *secolari*. Le prime dipendono unicamente dalla posizione de'pianeti sia rispetto a loro, sia rispetto ai loro nodi e perieli: le altre ne sono indipendenti: crescono indefinitamente col tempo, e hanno periodi di lunghissima durata. In virtù delle prime si cambia in ogni istante la posizione che avrebbe il pianeta nella sua orbita supposta invariabile: in virtù delle altre per gradi insensibili di secolo in secolo varia la figura dell'orbita, e la sua posizione nello spazio.

2.° Ai rapidi progressi dell'analisi dobbiamo il calcolo delle perturbazioni degli antichi pianeti Mercurio, Venere, Terra, Marte, Giove e Saturno. Co'metodi dati da'sommi geometri si calcolano le coordinate polari in funzione del tempo: si formano le tavole de'movimenti, e con queste l'astronomo calcola la posizione de'pianeti per un dato tempo avanti, o dopo l'epoca fissata nelle tavole medesime. Riguardo dunque agli antichi pianeti si può asserire con tutto il rigore del termine, che il problema della determinazione delle loro orbite è esattamente risoluto. Non è però così riguardo ai pianeti Urano e Nettuno; non è così rispetto ai piccoli asteroidi, e alle comete. Urano fu scoperto da *Herschel* nel 1781. Il cel. *Oriani* nel 1783 ne aveva calcolati gli elementi ellittici con sufficiente approssimazione. Lo stesso astronomo rettificò poscia i suoi elementi, e su questi basò il calcolo delle tavole de'movimenti di questo pianeta che sembrava dovesse segnare nel cielo i confini del nostro sistema planetario. Questo primo lavoro vide la luce nel 1785: il lodato astronomo volle perfezionarlo, e colle eleganti formole di *La Grange* calcolò le perturbazioni di Urano prodotte dall'azione di Giove e Saturno. Nel 1793 presentò agli astronomi la teorica de'movimenti di questo pianeta. Questo lavoro riuscì imperfetto: dopo pochi anni la teorica non combinava colle osservazioni. Imperfette egualmente riuscirono le tavole de'movimenti di Urano calcolate dagli astronomi *Delambre*, *Burkhardt*, *Bouvard* e *Conti* non ostante le molte correzioni date agli elementi ellittici, non ostante che nel calcolo delle perturbazioni impiegassero le formole sviluppate nella meccanica cele-

(*) Questa memoria fu dall'autore letta nell'accademica tornata del 22 settembre 1853.

Digitized by Google

ste. La discrepanza fra la teorica e le osservazioni traeva origine da ignota causa : l'azione di un pianeta situato al di là di Urano ne perturbava il movimento. L'astronomo francese *Le Verrier* nel giugno del 1846 si propose la soluzione del seguente problema : *determinare gli elementi dell'orbita, la massa, e la posizione nel cielo stellato del pianeta perturbatore.* La soluzione fu presentata all'accademia delle scienze nella tornata del 31 agosto: nel 23 settembre *Le Verrier* inviava a *Galle* astronomo di Berlino la posizione del nuovo pianeta : nel giorno 25 così rispondeva *Galle* all'astronomo francese : *la planéte dont vous avez signalé la position , existe réellement.* È questo un fatto nuovo nella storia dell'astronomia : la scoperta di Nettuno non si deve al caso, o alle veglie degli astronomi : il solo calcolo fondato su quelle leggi eterne che regolano il movimento de'corpi celesti poteva risolvere quel problema. Restano ora a svilupparsi le teoriche di questi due pianeti: le esatte tavole però de'loro movimenti non potranno aversi che dopo molti e molti anni. *Je ne crois pas qu' on puisse travailler avec fruit aux theories de ces deux planètes avant plusieurs années* : così mi scriveva lo stesso *Le Verrier* in data del 15 febbraro del 1847.

3.° Se le teoriche di Urano e di Nettuno non possono perfezionarsi che dopo molti e molti anni, cosa dovremo dire delle teoriche de'molti asteroidi, de'quali ogni anno cresce il numero, e di molte comete di cui si conosce il periodo? Le orbite de' piccoli asteroidi presentano per la maggior parte, grandi eccentricità ed inclinazioni : nelle orbite cometarie l' eccentricità suole esser grande, e l'inclinazione varia all'infinito. Non è dunque possibile sviluppare la funzione perturbatrice in serie convergente ordinata secondo le potenze ascendenti di questi due elementi.

4.° Il metodo che si usa dagli astronomi per calcolare le perturbazioni de'piccoli asteroidi, e delle comete consiste nel determinare le variazioni prodotte in un breve spazio di tempo dalle attrazioni planetarie negli elementi delle loro orbite. Ottenute le variazioni degli elementi per un numero sufficiente di piccoli intervalli di tempo, con una specie di somma conosciuta sotto il nome di *quadrature meccaniche* si hanno i totali cambiamenti prodotti negli elementi ellittici dalla reciproca azione de'pianeti in un determinato tempo che suole dividersi negli indicati intervalli.

5.° *Clairaut* fu il primo che usò di questo metodo nel calcolare le perturbazioni della cometa del 1682. Il calcolo comprendeva l'intervallo di tre rivoluzioni. *La-Grange* nel tomo X dell'accademia delle scienze pubblicato nel 1785 procurò renderlo più facile, e nella integrazione delle equazioni diffe-

Digitized by Google

renziali delle perturbazioni fece vedere *comment leurs intégrales se déduissent naturellement de celles des équations de l'orbite non altèrèe, en y faisant varier les costantes arbitroires qui reprèsentent les èlémens de l'orbite. Ce qui conduit directement à exprimer l'effet des perturbations par la variation des elemens de l'orbite considèrée comme elliptique, et ces variations se trouvent dèterminèes pàr des formules differentielles assez simples, dont chacuue ne demande qu' une seule intégration.* Il metodo dato da *La-Grange* è stato seguito da tutti i geometri che dopo di lui si sono occupati del calcolo delle perturbazioni cometarie.

6.° Il Sig. *Mauvais* astronomo francese nelle conoscenze de' tempi del 1847 publicò una memoria di *Hansen* tradotta dal tedesco. Il cel. autore di questa memoria parla del metodo delle quadrature meccaniche, e *on ne doit pas*, dice, *consìdèrer cette methode comme ayant été, d'après des considerations thèoriqoes, reconnue préférable pour cette classe de corps cèlèstes; elle est employèe uniquement parce qu'il n'existe jnsqu'ici aucun procèdè à l'aide du quel on puisse* (*à cause de la grandeur des excentricitès et des inclinaisons des orbites*) *exprimer le coordonnèes des nouvelles planètes et des comètes en fonction du temps, considèrè comme variable indèpendante.* Indica poscia le imperfezioni del metodo delle quadrature, e dopo averle numerate siegue a dire: *toutes ces choses rèuniès faisaient dèsirer que l'on pût trouver une mèthode au moyen de la quelle il fût possible d'exprimer en fonction du temps considèrè comme variable indèpendante les cordonnèes hèliocentriques des petites planêtes et des comètes dont on connait le temps de la rèvolution, comme on le fait pour les anciennes planètes et pour les satellites.* Espone finalmente il suo metodo col quale possono calcolarsi le perturbazioni assolute di un corpo celeste, la cui orbita presenti una qualunque eccentricità ed inclinazione; lo applica al calcolo delle perturbazioni della cometa di *Encke* dovute all'azione di Saturno ; paragona i suoi risultamenti con quelli ottenuti da *Encke* col metodo delle quadrature ne'tre periodi dal 1819 al 1829, le differenze però risultano piccolissime. Il calcolo di *Hansen* è certamente lungo : quaranta sei termini si contano nelle perturbazioni della longitudine , quaranta nelle perturbazioni del logaritmo del raggio vettore, e trentaquattro in quelle della latitudine. Nulladimeno il metodo di *Hansen* dovrebbe preferirsi a quello delle quadrature meccaniche: la ragione è espressa in questi termini nella citata memoria: *il est vrai que ce calcul des expressions des cordonnèes en fonction du temps exigerait un travail complètèment exècutè à l'avance , mais il suffirait de le faire une fois pour toutes, tandis que l'autre calcul qu'il faut rèpèter de pèriode en pèriode n'a jamais de fin.*

Digitized by Google

7.° Sebbene sotto questo punto di vista il metodo proposto da *Hansen* sia preferibile a quello delle quadrature, coll'ajuto delle tavole che si potrebbero formare nel modo indicato dallo stesso *Hansen*, nulladimeno finora non è stato usato dagli astronomi, e per conseguenza manchiamo delle tavole dei movimenti de' piccoli asteroidi e delle comete, e se vogliamo conoscere la posizione di uno di qnesti astri per un dato istante, ci troviamo obbligati ricorrere agli elementi delle loro orbite calcolati per un epoca fissa.

8.° Quì giova osservare che per molto tempo mancheremo di queste tavole, e non già per l'immensa fatica che richiederebbe la costruzione di esse, ma per la mancanza de'dati necessari affinchè possano riuscire di una certa perfezione. Nel calcolo delle perturbazioni entrano gli elementi ellittici del corpo perturbato e del perturbatore. Ora riguardo agli asteroidi scoperti dal 1845 fino ai nostri giorni, gli elementi che abbiamo sono poi tali che possano lodevolmente impiegarsi nel calcolo delle perturbazioni ? Ciò che dicesi degli asteroidi a più forte ragione deve dirsi delle poche comete delle quali conosciamo gli elementi dell'orbita ellittica. Sono già passati cinquanta e più anni dalla scoperta de'primi quattro asteroidi, gli elementi delle loro orbite sono stati corretti più e più volte, e la teorica non combina ancora colle osservazioni (*a*). Che se poi parliamo di quelli recentemente scoperti la differenza fra la teorica e l'osservazione è sempre più grande, anche parlando di quelli le cui orbite sono state rettificate e corrette (*b*).

(*a*) Cogli elementi di Pallade pubblicati nell'almanacco nautico ho calcolata l'osservazione del P. Secchi del giorno 19 decembre 1851.

Osservazione al circolo meridiano.

$$A = 3^h.\ 2^m.\ 47^s.\ 08$$
$$D = -29^0.11'.\ 46''.\ 93$$

Calcolo cogli elementi

1851. Decembre 19. 35479 t. m. a Parigi

$$A = 3^h.\ 2^m.\ 45^s.\ 40$$
$$D = -29^0.\ 11'.\ 27''.00$$

(*b*) Cogli elementi di Psiche calcolati da me volli determinare la posizione pel 14 marzo 1853. Dagli elementi ottenni

1853. Marzo 14. 6666 t. m. a Parigi

$$A = 14^h.\ 57^m.52^s.\ 86$$
$$D = -13^0.\ 21'.\ 15''.\ 60$$

Digitized by Google

9.° Per perfezionare la teorica de'movimenti di questi astri, conviene osservarli nelle loro opposizioni e quadrature. Si rende perciò necessaria una

---

Osservazione di Gottinga

1853. Marzo 14. 6427 t. m. a Parigi

A = $14^h.\ 54^m.\ 54^s.\ 60$

D = $-\ 13^0.\ 7'.\ 10''.\ 60$

Non era sperabile che da una prima approssimazione di elementi non corretti si potesse avere una posizione che concordasse colle osservazioni. Il sig. *Oudemans* publicò una effemeride per l'opposizione di Psiche calcolata cogli elementi dadati *Klinkerfues*.

Dall'effemeride si ha aprile 16

A = $14^h.\ 41^m.\ 51^s.\ 6$

D = $-\ 11^0.\ 31'.\ 43''.0$

Osservazione di Gauss dello stesso giorno

A = $14^h.\ 39^m.\ 25^s.\ 96$

D = $-\ 11^0.\ 20'.\ 31''.\ 1$ (Astr. nachr. fol. 858. 859).

Tre valenti astronomi calcolarono una effemeride di Eunomia per l'opposizione del 1852 con elementi corretti dalle perturbazioni di Giove e Saturno. Le posizioni che si danno per gli stessi giorni sono ben diverse, e le osservazioni discordano dal calcolo.

Effemeride di Trattenero 1852 ottobre 1 . . .	A =	$78^0.29'.17''.0$
	D =	$+\ 36.\ 29.\ 12.\ 0$
di Rümker	A =	$78.\ 37.\ 42.\ 0$
	D =	$+\ 36.\ 30.\ 36.\ 0$
Effemeride di Trattenero 1852 novembre 16 . . .	A =	$78^0.30'.55''.0$
	D =	$+\ 37.\ 16.\ 0.\ 0$
di Schjellerup	A =	$77.\ 52.\ 31.\ 0$
	D =	$+\ 37.\ 12.\ 1.\ 0$
Osservazione di Rümker 1852 novembre 6 . . .	A =	$80^0.\ 4'.35''.0$
	D =	$+\ 37.\ 30.\ 52.\ 1$
Effemeride di Trattenero	A =	$80.\ 17.\ 12.\ 0$
	D =	$+\ 37.\ 31.\ 0.\ 0$
Osservazione di Bruhns 1852 novembre 19 ...	A =	$77^0.34'.25''.6$
	D =	$+\ 37.\ 6.\ 2.\ 2$
Effemeride di Schjellerup.	A =	$77.\ 10.\ 42.\ 0$
	D =	$+\ 37.\ 2.\ 7.\ 0$

(Astr. nachr. fol. 816, 832, 838, 856)

Digitized by Google

effemeride onde conoscere prossimamente la posizione dell'astro. Questa sarà tanto più esatta, quanto più esatti saranno gli elementi su i quali si fonda il calcolo. L'unico mezzo per rettificare gli elementi è di moltiplicare le osservazioni di questi astri, o di determinare le variazioni prodotte negli elementi medesimi dalla reciproca azione de'corpi celesti. Moltiplicando infatti le osservazioni specialmente nelle opposizioni e nelle quadrature si possono formare le ben note equazioni di condizione dalle quali si ottengono le variazioni degli elementi : si richieggono però molte e molte osservazioni, e le più esatte ciò che nello stato presente dell'astronomia è ben facile di poter ottenere co'grandi equatoriali, e co' circoli meridiani. In mancanza però di moltiplici osservazioni convien ricorrere al calcolo diretto delle perturbazioni, e determinare così le variazioni degli elementi dovute alla reciproca azione de'corpi celesti, i quali e per la loro massa, e per la loro distanza hanno influito sulle variazioni medesime. A questo oggetto divisai di riunire in questa memoria tutte le formole che sono necessarie al calcolo delle perturbazioni col metodo delle quadrature. La memoria è dedicata ai giovani astronomi, ed intendo che formi una appendice ai miei elementi di astronomia pubblicati in Bologna nel 1848. È corredata di due applicazioni affinchè l'astronomo prattico possa vedere l'uso delle formole analitiche; è divisa finalmente in due parti : riguarda la prima il calcolo delle perturbazioni de'piccoli asteroidi, l'altra le perturbazioni delle comete. L'immenso lavoro del calcolo delle perturbazioni assolute, la formazione delle tavole de'movimenti di questi astri è riserbata ai nostri posteri.

10.° Sia $y = f(x)$. Ai valori di

$$x = 0,\ \alpha,\ 2\alpha,\ 3\alpha\ \ldots\ i\alpha$$

corrispondano i valori di

$$y = y^{(0)},\ y^{(1)},\ y^{(2)},\ y^{(3)}\ \ldots\ y^{(i)}.$$

Denotando con $\Delta y^{(0)}$, $\Delta y^{(1)}$ . . . le differenze finite delle quantità $y^{(0)}$, $y^{(1)}$, $y^{(2)}$ ... prese a due a due, con $\Delta^2 y^{(0)}$, $\Delta^2 y^{(2)}$ . . . $\Delta^3 y^{(0)}$, $\Delta^3 y^{(1)}$ . . . le differenze seconde, terze . . . avremo le seguenti equazioni

Digitized by Google

$$(a)\left|\begin{array}{l|l|l|l}
y^{(1)}-y^{(0)}=\Delta y^{(0)} & \Delta y^{(1)}-\Delta y^{(0)}=\Delta^2 y^{(0)} & \Delta^2 y^{(1)}-\Delta^2 y^{(0)}=\Delta^3 y^{(0)} & \Delta^3 y^{(1)}-\Delta^3 y^{(0)}=\Delta^4 y^{(0)} \\
y^{(2)}-y^{(1)}=\Delta y^{(1)} & \Delta y^{(2)}-\Delta y^{(1)}=\Delta^2 y^{(1)} & \Delta^2 y^{(2)}-\Delta^2 y^{(1)}=\Delta^3 y^{(1)} & \Delta^3 y^{(2)}-\Delta^3 y^{(1)}=\Delta^4 y^{(1)} \\
y^{(3)}-y^{(2)}=\Delta y^{(2)} & \Delta y^{(3)}-\Delta y^{(2)}=\Delta^2 y^{(2)} & \Delta^2 y^{(3)}-\Delta^2 y^{(2)}=\Delta^3 y^{(2)} & \Delta^3 y^{(3)}-\Delta^3 y^{(2)}=\Delta^4 y^{(2)} \\
y^{(4)}-y^{(3)}=\Delta y^{(3)} & \Delta y^{(4)}-\Delta y^{(3)}=\Delta^2 y^{(3)} & \Delta^2 y^{(4)}-\Delta^2 y^{(3)}=\Delta^3 y^{(3)} & \Delta^3 y^{(4)}-\Delta^3 y^{(3)}=\Delta^4 y^{(3)} \\
\dots\dots\dots & \dots\dots\dots & \dots\dots\dots & \dots\dots\dots \\
y^{(i)}-y^{(i-1)}=\Delta y^{(i-1)} & \Delta y^{(i)}-\Delta y^{(i-1)}=\Delta^2 y^{(i-1)} & \Delta^2 y^{(i)}-\Delta^2 y^{(i-1)}=\Delta^3 y^{(i-1)} & \Delta^3 y^{(i)}-\Delta^3 y^{(i-1)}=\Delta^4 y^{(i-1)}
\end{array}\right.$$

Da queste facilmente si ottiene

$$(a_1)\left|\begin{array}{l}
y^{(i)}-y^{(0)}=\Delta y^{(0)}+\Delta y^{(1)}+\Delta y^{(2)}+\Delta y^{(3)}\dots+\Delta y^{(i-1)} \\
\Delta y^{(i)}-\Delta y^{(0)}=\Delta^2 y^{(0)}+\Delta^2 y^{(1)}+\Delta^2 y^{(2)}+\Delta^2 y^{(3)}\dots+\Delta^2 y^{(i-1)} \\
\Delta^2 y^{(i)}-\Delta^2 y^{(0)}=\Delta^3 y^{(0)}+\Delta^3 y^{(1)}+\Delta^3 y^{(2)}+\Delta^3 y^{(3)}\dots+\Delta^3 y^{(i-1)} \\
\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots
\end{array}\right.$$

Come anche

$$(a_2)\left|\begin{array}{l}
y^{(1)}=y^{(0)}+\Delta y^{(0)} \\
y^{(2)}=y^{(0)}+2\Delta y^{(0)}+\Delta^2 y^{(0)} \\
y^{(3)}=y^{(0)}+3\Delta y^{(0)}+3\Delta^2 y^{(0)}+\Delta^3 y^{(0)} \\
y^{(4)}=y^{(0)}+4\Delta y^{(0)}+6\Delta^2 y^{(0)}+4\Delta^3 y^{(0)}+\Delta^4 y^{(0)}
\end{array}\right.$$

e generalmente

$$(a_3)\qquad y^{(i)}=y^{(0)}+i\Delta y^{(0)}+\frac{i(i-1)}{1.2}\Delta^2 y^{(0)}+\frac{i(i-1)(i-2)}{1.2.3}\Delta^3 y^{(0)}\ .$$

Dalle (a) si hanno anche le seguenti

$$(a_4)\left|\begin{array}{l}
\Delta y^{(i)}=\Delta y^{(i-1)}+\Delta^2 y^{(i-2)}+\Delta^3 y^{(i-3)}+\Delta^4 y^{(i-4)}\dots \\
\Delta^2 y^{(i)}=\Delta^2 y^{(i-2)}+2\Delta^3 y^{(i-3)}+3\Delta^4 y^{(i-4)}+4\Delta^5 y^{(i-5)}\dots \\
\Delta^3 y^{(i)}=\Delta^3 y^{(i-3)}+3\Delta^4 y^{(i-4)}+6\Delta^5 y^{(i-5)}+10\Delta^6 y^{(i-6)}\dots
\end{array}\right.$$

Digitized by Google

ed in genere

$$(a_5)\quad \Delta^n y^{(i)} = \Delta^n y^{(i-n)} + n\Delta^{n+i} y^{(i-n-1)} + \frac{n(n+1)}{1.\,2}\Delta^{n+2}\, y^{(i-n-2)} + \frac{n(n+1)(n+2)}{1.2.3}\Delta^{n+3}\, y^{(i-n-3)} \ldots .$$

Le serie (a_3) (a_5) possono ottenersi col calcolo delle funzioni generatrici, (veggasi *La Place* negli atti dell'accademia delle scienze an. 1779 e nel tom. IV della meccanica celeste); la legge de'coefficienti essendo ben nota, ho stimato dedurle dalle (a_2) (a_4) le quali si hanno direttamente dalle (a). Le serie saranno convergenti quando le differenze prime, seconde . . . . . vadano rapidamente decrescendo.

11.° Se $y = f(x)$ è l'equazione di una curva parabolica, di cui sia y l'ordinata ed x l'ascissa, la curva passerà per l'ertremità delle ordinate equidistanti $y^{(0)}$, $y^{(1)}$, $y^{(2)}$ . . . e tanto più facilmente potrà tracciarsi , quanto più le coordinate saranno fra loro vicine. L' area indefinita sarà $\int y dx$; ora essendo $y^{(i)}$ l'ordinata corrispondente alla ascissa $x = i\alpha$, sarà $i = \frac{x}{\alpha}$. Sostituendo questo valore di i nella (a_3) avremo

$$y^{(i)} = y^{(0)} + \frac{x}{\alpha}\Delta y^{(0)} + \frac{x(x-\alpha)}{1.2\alpha^2}\Delta^2 y^{(0)} + \frac{x(x-\alpha)(x-2\alpha)}{1.2.3.\alpha^3}\Delta^3 y^{(0)} + \frac{x(x-\alpha)(x-2\alpha)(x-3\alpha)}{1.2.3.4\alpha^4}\Delta^4 y^{(0)} \ldots .$$

Moltiplicando per dx, e integrando quindi da $x = 0$ fino ad $x = \alpha$ si avrà l'area compresa fra le ordinate $y^{(0)}$, $y^{(1)}$ cioè

$$\int y^{(1)}\, dx = \alpha\left(y^{(0)} + \frac{1}{2}\Delta y^{(0)} - \frac{1}{12}\Delta^2 y^{(0)} + \frac{1}{24}\Delta^3 y^{(0)} - \frac{19}{720}\Delta^4 y^{(0)} + \ldots .\right)$$

Similmente le aree comprese fra $y^{(1)}$ e $y^{(2)}$; $y^{(2)}$, $y^{(3)}$ . . . saranno

$$\int y^{(2)}\, dx = \alpha\left(y^{(1)} + \frac{1}{2}\Delta y^{(1)} - \frac{1}{12}\Delta^2 y^{(1)} + \frac{1}{24}\Delta^3 y^{(1)} - \frac{19}{720}\Delta^4 y^{(1)} + \ldots .\right)$$

$$\int y^{(3)}\, dx = \alpha\left(y^{(2)} + \frac{1}{2}\Delta y^{(2)} - \frac{1}{12}\Delta^2 y^{(2)} + \frac{1}{24}\Delta^3 y^{(2)} - \frac{19}{720}\Delta^4 y^{(2)} + \ldots .\right)$$

Digitized by Google

Dalla somma si avrà l'area totale compresa fra le coordinate $y^{(0)}$ ed $y^{(i)}$, cioè

$$\int y^{(i)}\,dx = \alpha\left(y^{(0)} + y^{(1)} + y^{(2)} + y^{(3)} \ldots + y^{(i-1)}\right)$$
$$+ \frac{\alpha}{2}\left(\Delta y^{(0)} + \Delta y^{(1)} + \Delta y^{(2)} + \Delta y^{(3)} \ldots + \Delta y^{(i-1)}\right)$$
$$- \frac{\alpha}{12}\left(\Delta^2 y^{(0)} + \Delta^2 y^{(1)} + \Delta^2 y^{(2)} + \Delta^2 y^{(3)} \ldots + \Delta^2 y^{(i-1)}\right)$$
$$+ \frac{\alpha}{24}\left(\Delta^3 y^{(0)} + \Delta^3 y^{(1)} + \Delta^3 y^{(2)} + \Delta^3 y^{(3)} \ldots + \Delta^3 y^{(i-1)}\right)$$
$$- \frac{19\alpha}{720}\left(\Delta^4 y^{(0)} + \Delta^4 y^{(1)} + \Delta^4 y^{(2)} + \Delta^4 y^{(3)} \ldots + \Delta^4 y^{(i-1)}\right)$$

ovvero, in virtù delle (a_1)

$$\int y^{(i)}\,dx = \alpha\left(y^{(0)} + y^{(1)} + y^{(2)} + y^{(3)} \ldots + y^{(i-1)}\right)$$
$$+ \frac{\alpha}{2}\left(y^{(i)} - y^{(0)}\right)$$
$$- \frac{\alpha}{12}\left(\Delta y^{(i)} - \Delta y^{(0)}\right)$$
$$+ \frac{\alpha}{24}\left(\Delta^2 y^{(i)} - \Delta^2 y^{(0)}\right)$$
$$- \frac{19\alpha}{720}\left(\Delta^3 y^{(i)} - \Delta^3 y^{(0)}\right)$$

ed anche

$$\int y^{(i)}\,dx = \alpha\left(\frac{1}{2}y^{(0)} + y^{(1)} + y^{(2)} + y^{(3)} \ldots + y^{(i-1)} + \frac{1}{2}y^{(i)}\right)$$
$$- \frac{\alpha}{12}\left(\Delta y^{(i)} - \Delta y^{(0)}\right)$$
$$+ \frac{\alpha}{24}\left(\Delta^2 y^{(i)} - \Delta^2 y^{(0)}\right)$$
$$- \frac{19\alpha}{720}\left(\Delta^3 y^{(i)} - \Delta^3 y^{(0)}\right)$$

Ora in virtù delle (a_3) conservando le sole differenze terze, si ha evidentemente

Digitized by Google

$$- \frac{60\alpha}{720} \Delta y^{(i)} + \frac{30\alpha}{720} \Delta^2 y^{(i)} - \frac{19\alpha}{720} \Delta^3 y^{(i)} =$$

$$- \frac{60\alpha}{720}\left(\Delta y^{(i-1)} + \Delta^2 y^{(i-2)} + \Delta^3 y^{(i-3)}\right)$$

$$+ \frac{30\alpha}{720}\left(\Delta^2 y^{(i-2)} + 2\Delta^3 y^{(i-3)}\right)$$

$$- \frac{19\alpha}{720} \Delta^3 y^{(i-3)} =$$

$$- \frac{60\alpha}{720}\Delta y^{(i-1)} - \frac{60\alpha}{720} \Delta^2 y^{(i-2)} - \frac{60\alpha}{720}\Delta^3 y^{(i-3)} + \frac{30\alpha}{720}\Delta^2 y^{(i-2)} + \frac{60\alpha}{720} \Delta^3 y^{(i-3)} - \frac{19\alpha}{720} \Delta^3 y^{(i-3)} =$$

$$- \frac{\alpha}{12} \Delta y^{(i-1)} - \frac{\alpha}{24} \Delta^2 y^{(i-2)} - \frac{19\alpha}{720} \Delta^3 y^{(i-3)}$$

Sarà dunque

$$(a_6) \quad \left| \begin{aligned} \int y^{(i)}\, dx &= \alpha\left(\frac{1}{2} y^{(0)} + y^{(1)} + y^{(2)} + y^{(3)} \ldots + y^{(i-1)} + \frac{1}{2} y^{(i)}\right) \\ &- \frac{\alpha}{12}\left(\Delta y^{(i-1)} - \Delta y^{(0)}\right) \\ &- \frac{\alpha}{24}\left(\Delta^2 y^{(i-2)} + \Delta^2 y^{(0)}\right) \\ &- \frac{19\alpha}{720}\left(\Delta^3 y^{(i-3)} - \Delta^3 y^{(0)}\right) \end{aligned} \right.$$

12.° I piani delle orbite de'pianeti e delle comete sogliono riferirsi al piano della ecclittica. Sieno m, ed m' due pianeti, denotiamo con Π, Ω; Π', Ω' le longitudini de'loro perieli e nodi, e con i, i' le inclinazioni de'piani delle loro orbite a quello dell'ecclittica: è chiaro che Π, Ω, Π' Ω' hanno origine in Υ fisso per una data epoca, e che i, i' sono le inclinazioni al piano della ecclittica fissa per la stessa epoca. Nel calcolo delle perturbazioni si suol prendere per piano delle xy quello dell'orbita del pianeta perturbato : le x si contano sulla linea degli absidi, o sull'asse maggiore dell'orbita positivamente verso il perielio : a questo piano si riferisce l'orbita perturbata, e quella del pianeta perturbatore. Le quantità dunque Π, Ω, i; Π', Ω', i' debbono riportarsi alla stessa

Digitized by Google

epoca, e le coordinate x', y', z' del pianeta perturbatore rispetto al piano della ecclittica, debbono per lo stesso istante fissare la posizione del pianeta perturbatore rispetto al piano del pianeta o cometa perturbata.

13.° Per ottenere questa trasformazione di coordinate, sia YNN'E (fig. 1) l'ecclittica, Y'PQ il circolo massimo della sfera celeste in cui giace l'orbita di m, Y''MM' quello dell'orbita di m' : sieno anche P e P' i perieli, avremo chiaramente

$$YN = Y'N = \Omega,\ Y'P = \Pi$$
$$YN' = Y''N' = \Omega',\ Y''P' = \Pi'$$
$$MNE = i,\ MN'E = i'.$$

Dicasi $MN = l$, $MN' = l'$ ed $NMN' = \beta$. Nel triangolo sferico MNN' abbiamo il lato $NN' = \Omega' - \Omega$ e gli angoli $MNN' = i$, $MN'N = 180^0 - i'$, dunque se diciamo Σ e Δ la semisomma e semidifferenza degli angoli, σ e δ de'lati, dalle formole di *Neper* avremo

$$(b) \qquad \text{tang.}\sigma = \text{tang.}\frac{(\Omega' - \Omega)}{2}\frac{\cos.\Delta}{\cos.\Sigma}, \qquad \text{tang.}\delta = \text{tang.}\frac{(\Omega' - \Omega)}{2}\frac{\text{sen.}\Delta}{\text{sen.}\Sigma}.$$

Cogniti i lati l e l', sarà

$$(b_1) \qquad \text{sen.}\beta = \frac{\text{sen}(\Omega' - \Omega)\text{sen.}i'}{\text{sen.}l} = \frac{\text{sen}(\Omega' - \Omega)\text{sen.}i}{\text{sen.}l'}.$$

Si potranno anche determinare le longitudini del punto M contate sulle orbite di m ed m', e le distanze del punto medesimo dai perieli P e P', avendosi

$$Y'M = \Omega + l,\quad Y''M = \Omega' + l',\quad MP = \Omega + l - \Pi,\quad MP' = \Omega' + l' - \Pi'.$$

Queste quantità, e l'angolo β sono costanti per gli stessi pianeti m ed m' quando, come si disse, Ω, Ω', Π e Π' si riferiscono ad Y, fisso per una stessa epoca.

14.° In un dato istante t, il pianeta perturbatore m' si trovi in M'. Per lo stesso istante troveremo dal calcolo l'anomalia vera $v' = P'M'$ e il raggio vettore r'. Sarà allora

$$MM' = M'P' - MP' = v' - \Omega' - l' + \Pi' = \varphi'.$$

L'arco φ' sarà variabile come dipendente da v'. Si abbassi M'Q perpendicolare sull'orbita di m; dicasi $PQ = \psi$, $M'Q = \psi'$, e contandosi le ascisse sulla PX, avremo

$$(b_2) \qquad x' = r'\cos\psi'\cos\psi,\quad y' = r'\cos\psi'\,\text{sen}\,\psi,\quad z' = r'\text{sen}\,\psi',$$

Digitized by Google

Per determinare ψ e ψ' si ponga

$$MP = \Omega + l - \Pi = \gamma ,$$

sarà

$$MQ = PQ - MP = \psi - \gamma.$$

Dal trangolo sferico MQM′ rettangolo in Q abbiamo

$$(b_3) \quad \text{sen.}\psi' = \text{sen.}\beta\ \text{sen.}\varphi', \quad \cos.\varphi' = \cos.\psi'\cos(\psi-\gamma), \quad \text{tang.}\psi' = \text{tang.}\beta\ \text{sen}(\psi-\gamma) .$$

Combinando la prima colla terza si ha

$$(b_4) \qquad \cos.\beta\ \text{sen.}\varphi' = \cos.\psi'\text{sen}(\psi - \gamma)$$

e quindi dopo breve calcolo si avrà

$$(b_5) \left| \begin{array}{l} x' = r'\cos.\gamma\ \cos.\varphi' - r'\text{sen.}\gamma\ \cos.\beta\ \text{sen.}\varphi' \\ y' = r'\text{sen.}\gamma\ \cos.\varphi' + r'\cos.\gamma\ \cos.\beta\ \text{sen.}\varphi' \\ z' = r'\text{sen.}\beta\ \text{sen.}\ \varphi' \end{array} \right.$$

le quali a motivo delle costanti β e γ si riducono alle seguenti

$$(b_6) \quad x' = Ar'\cos.\varphi' - Br'\text{sen.}\varphi' , \quad y' = A'r'\cos.\varphi' + Br'\text{sen.}\varphi' , \quad z' = A''r'\text{sen.}\varphi' .$$

15.° Chiamando m la massa di un pianeta relativamente a quella del sole, che si prende per unità, e ponendo $1 + m = \mu$, dalla teorica del moto ellittico abbiamo

$$(A) \qquad \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{\mu x}{r^3} = 0 , \qquad \frac{d^2y}{dt^2} + \frac{\mu y}{r^3} = 0 , \qquad \frac{d^2z}{dt^2} + \frac{\mu z}{r^3} = 0.$$

Da queste si ricavano gli integrali primi

$$A(_1) \qquad C = \frac{xdy - ydx}{dt} , \qquad C' = \frac{xdz - zdx}{dt} , \qquad C'' = \frac{ydz - zdy}{dt} ,$$

e quindi

$$(A_2) \qquad Cz - C'y + C''x = 0$$

equazione del piano dell'orbita. Le costanti C, C′, C″ determinano la posizione del piano dell'orbita rispetto al piano delle xy, e questo suole essere quello della eclittica. Indicando con Ω, i la longitudine del nodo ascendente, e la inclinazione si ha

$$z - y\ \cos.\Omega\ \text{tang.}i + x\ \text{sen.}\Omega\ \text{tang.}i = 0$$

Digitized by Google

quindi

$$C' = C \cos.\Omega \tang.i\,, \qquad C'' = C \sen.\Omega \tang.i$$

dalle quali si hanno le seguenti

$$(A_3)\quad \tang.\Omega = \frac{C''}{C'}\,, \quad \tang.i = \frac{C'}{C\cos.\Omega} = \frac{C''}{C\sen\Omega}\,, \quad \tang.i = \frac{\sqrt{(C'^2 + C''^2)}}{C}\,.$$

16.° Essendo

$$rdr = xdx + ydy + zdz$$

dalle (A) si ottiene

$$(A_4)\qquad \frac{dx^2 + dy^2 + dz^2}{dt^2} - \frac{2\mu}{r} + c = 0$$

in cui c è la costante arbitraria. Elevando al quadrato le (A_1) e ponendo per brevità

$$(A_5)\quad C^2 + C'^2 + C''^2 = p^2\,, \quad \text{si ha} \quad r^2\frac{(dx^2 + dy^2 + dz^2)}{dt^2} - \frac{r^2dr^2}{dt^2} = p^2$$

Nella teorica del moto ellittico abbiamo

$$c = \frac{\mu}{a}\,, \quad p = \sqrt{[\mu a(1 - \varepsilon^2)]}\,,$$

nelle quali a è il semiasse maggiore, p il semiparametro, ε l'eccentricità della traiettoria descritta dal pianeta, e quindi la (A_4) diventa

$$(A_6)\qquad \frac{dx^2 + dy^2 + dz^2}{dt^2} - \frac{2\mu}{r} + \frac{\mu}{a} = 0.$$

Dalle coordinate polari abbiamo

$$dx^2 + dy^2 + dz^2 = dr^2 + r^2dv^2$$

per cui la (A_3) si cambia nell'altra

$$r^4dv^2 = p^2dt^2\,, \qquad \text{ovvero} \qquad r^2dv = pdt = dt\sqrt{[\mu a(1 - \varepsilon^2)]}\,,$$

dunque la p o $\sqrt{[\mu a(1 - \varepsilon^2)]}$ è il rapporto fra il doppio dell'area e il tempo; ma è

$$C = \frac{xdy - ydx}{dt}$$

il doppio della proiezione dell'area divisa pel tempo dt sul piano delle xy inclinato a quello dell'orbita di un angolo i, dunque

Digitized by Google

$$C = \frac{xdy - ydx}{dt} = \frac{r^2dv}{dt}.\cos.i$$

e quindi

$$C = \sqrt{[\mu a(1-\varepsilon^2)]}\cos.i\,.$$

Avremo dunque

$$(A_7)\quad \left|\begin{array}{l} C = \sqrt{[\mu a(1-\varepsilon^2)]}.\cos.i\,, \\ C' = \sqrt{[\mu a(1-\varepsilon^2)]}.\,\text{sen}.i\cos.\Omega \\ C'' = \sqrt{[\mu a(1-\varepsilon^2)]}.\,\text{sen}.i\,\text{sen}.\Omega \end{array}\right.$$

17.° Moltiplicando con ordine le (A_1) per dz, $-dy$, dx si ottiene

$$(A_8)\qquad Cdz - C'dy + C''dx = 0$$

ora questa medesima si avrebbe col differenziare la (A_2) nelle ipotesi di C, C', C'' costanti.

18.° Avendosi

$$r = \sqrt{(x^2 + y^2 + z^2)}$$

sarà

$$\frac{x}{r} = \frac{x}{\sqrt{(x^2 + y^2 + z^2)}}\,.$$

Differenziando avremo

$$d.\frac{x}{r} = -\frac{y}{r^3}(xdy - ydx) - \frac{z}{r^3}(xdz - zdx)$$

ma in virtù delle (A) ed (A_1) il secondo membro diventa

$$\frac{Cd^2y + C'd^2z}{\mu dt}\,;$$

dunque

$$\mu d.\frac{x}{r} = \frac{Cd^2y + C'd^2z}{dt}\,,$$

ed integrando sarà

$$\frac{\mu x}{r} = \frac{Cdy + C'dz}{dt} + h$$

essendo h la costante arbitraria. Con calcolo analogo si avranno i valori di $\frac{\mu y}{r}$, $\frac{\mu z}{r}$, e quindi

Digitized by Google

$$(A_9)\quad \frac{\mu x}{r} = \frac{Cdy + C'dz}{dt} + h, \quad \frac{\mu y'}{r} = \frac{C''dz - Cdx}{dt} + h', \quad \frac{\mu z}{r} = -\frac{C'dx + C''dy}{dt} + h''$$

Moltiplicandole per ordine per x, y, z, e avuto riguardo ai valori di C, C', C'' dalle (A_1) e al valore di $r^2 = x^2 + y^2 + z^2$ avremo

$$\mu r = hx + h'y + h''z + C^2 + C'^2 + C''^2$$

ovvero

$$(A_{10})\qquad \mu r - hx - h'y - h''z - p^2 = 0$$

la quale combinata colle equazioni

$$Cz - C'y + C''x = 0\,, \qquad r^2 = x^2 + y^2 + z^2$$

conduce alla equazione delle sezioni coniche colla origine nel foco.

19.° Se moltiplichiamo con ordine le (A_9) per dx, dy, dz, rammentando essere

$$rdr = xdx + ydy + zdz$$

otterremo

$$(A_{11})\qquad \mu dr = hdx + h'dy + h''dz$$

la quale altro non è che il differenziale della (A_{10}) nella ipotesi di h, h', h'' e p costanti.

20.° Moltiplicando finalmente le (A_9) per C'', –C', C si ha una relazione fra le sei costanti

$$(A_{12})\qquad hC'' - h'C' + h''C = 0$$

21.° Dalle costanti h, h', h'' si ottiene l'eccentricità e la posizione del perielio. Nella equazione

$$\frac{\mu x}{r} = \frac{Cdy + C'dz}{dt} + h$$

introduciamo i valori di C e C' (15. A_1); avremo

$$h = \frac{\mu x}{r} - \frac{(xdy^2 - ydy\,dx + xdz^2 - zdz\,dx)}{dt^2}$$

Se diciamo q la distanza perielia e le coordinate di questo punto sieno x, y, z, sarà

$$q^2 = x^2 + y^2 + z^2\,, \qquad qdq = xdx + ydy + zdz\,,$$

q è la minima distanza del pianeta dal sole, e nel caso del minimo $dq = 0$,

Digitized by Google

dunque

$$xdx + ydy + zdz = 0$$

ovvero

$$xdx^2 + ydxdy + zdxdz = 0 \ ,$$

dalla quale risulta

$$xdx^2 = - ydxdy - zdxdz$$

dunque

$$h = \frac{\mu x}{q} - \frac{x(dy^2 + dz^2 + dx^2)}{dt^2}$$

ma (A_6)

$$\frac{dx^2 + dy^2 + dz^2}{dt^2} = \frac{2\mu}{q} - \frac{\mu}{a}$$

dunque

$$h = \mu x \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{q}\right)$$

ora $q = a(1 - \varepsilon)$, dunque

$$h = - \frac{\mu\varepsilon x}{a(1 - \varepsilon)} = - \frac{\mu\varepsilon x}{q} \ .$$

Con somigliante calcolo troveremo i valori di h', h'', e quindi le seguenti

$$(A_{13}) \qquad h = - \frac{\mu\varepsilon x}{q} \ , \qquad h' = - \frac{\mu\varepsilon y}{q} \ , \qquad h'' = - \frac{\mu\varepsilon z}{q} \ .$$

22.° Il perielio è un punto dell'orbita del pianeta, cioè l'estremo dell'asse maggiore. L'orbita è inclinata al piano delle xy sotto un dato angolo, ogni punto dell'orbita ha la sua latitudine: e progettando sul piano dell'ecclittica o delle xy l'asse maggiore, e chiamando ω l' angolo che fa la projezione coll' asse delle x, e λ l'inclinazione dell'asse maggiore al piano medesimo, è chiaro che ω sarà la longitudine ridotta del perielio, e λ la sua latitudine. Avremo dunque

$$x = q \cos.\lambda \cos.\omega \ , \qquad y = q \cos.\lambda \operatorname{sen}.\omega \ , \qquad z = q \operatorname{sen}.\lambda$$

e in virtù delle (A_{13}) sarà

$$(A_{14}) \qquad h = - \mu\varepsilon \cos \lambda \cos \omega \ , \quad h' = - \mu\varepsilon \cos \lambda \operatorname{sen} \omega \ , \quad h'' = - \mu\varepsilon \operatorname{sen} \lambda \ ,$$

e quindi

$$(A_{15}) \quad \operatorname{tang}.\omega = \frac{h'}{h} \ , \quad \operatorname{tang}.\lambda = \frac{h''}{\sqrt{(h^2 + h'^2)}} \ , \quad \mu\varepsilon = \sqrt{(h^2 + h'^2 + h''^2)}$$

Digitized by Google

22.° Attesa poi la relazione (A_{12}) fra le sei costanti, si ottiene la seguente fra Ω, i, ω, λ, cioè

$$(A_{16}) \qquad \text{tang.}i \ \text{sen}(\omega - \Omega) = \text{tang.}\lambda \ .$$

24.° Da ciò che finora abbiamo detto, possiamo dedurre.

I. Che nella ipotesi della sola forza solare i pianeti e le comete descrino intorno al sole una curva piana (15.° A_2).

II. Che la curva è una delle sezioni coniche coll'origine nel foco (18°).

III. Che la posizione del piano della curva relativamente a quello della ecclittica, e i parametri dell'orbita sono determinati dalle costanti introdotte nelle integrazioni (15.° 16.° 22.°).

IV. Che variando le coordinate x, y, z la posizione del piano dell'orbita, e i parametri possono considerarsi costanti per uno istante dt. (17.° A_8. 19.° A_{11}).

25.° Sul pianeta però , o sulla cometa m non agisce soltanto la forza solare, ma agiscono egualmente le attrazioni degli altri corpi m', m'' . . . . ; ora per l'azione di m', m'' . . . sul sole e su di m si perturba il movimento ellittico di questo : le forze perturbatrici tendono a far variare gli elementi dell'orbita. Questa però per uno istante dt può considerarsi invariabile : le variazioni degli elementi prodotte dalle forze perturbatrici non si manifestano che nel passaggio da uno istante all'altro. Data dunque una equazione finita fra le coordinate x, y, z, e i parametri C, C' . . . h, h' . . . questi, variando le coordinate, possono considerarsi costanti in una prima differenziazione , passando però ad una seconda i parametri debbono variare, e le loro variazioni saranno dovute all'effetto delle forze perturbatrici. Il problema dunque delle perturbazioni planetarie e cometarie si risolve col determinare le variazioni delle costanti C, C' . . . h, h' . . . dovute all'azione de'corpi m', m'' . . . . . sul sole e su di m.

26.° Nel caso in cui siamo, usando del metodo delle quadrature meccaniche, il problema generale si riduce al seguente : Dati gli elementi dell'orbita ellittica di un pianeta, o di una cometa calcolati per una data epoca t, determinare le variazioni degli elementi medesimi dovute alle forze perturbatrici; e quindi gli elementi dell'orbita turbata per un'altra epoca t' anteriore o posteriore alla t. Ne'piccoli asteroidi l'intervallo di tempo $t' - t$ suol prendersi da una opposizione all'altra : nelle comete da un passaggio al perielio all'altro.

27.° Cominciando dalle perturbazioni planetarie, poniamo m la massa ed

Digitized by Google

x, y, z le coordinate del pianeta perturbato che ne fissano la posizione per un dato tempo t; m' ed x', y' z' la massa e le coordinate del pianeta perturbatore per lo stesso tempo t. Denotando con r, r' i raggi vettori, e con ρ la reciproca distanza avremo

$$r = \sqrt{[x^2 + y^2 + z^2]}\,, \qquad r' = \sqrt{[x'^2 + y'^2 + z'^2]},$$

$$\rho = \sqrt{[x' - x)^2 + (y' - y)^2 + (z' - z)^2]} = \sqrt{[r^2 + r'^2 - 2rr'\cos V\,]},$$

essendo V l'angolo compreso dai raggi vettori r, r'. Le coordinate di m e di m' hanno la stessa origine nel centro del sole, e si riferiscono ai medesimi assi.

28.° Considerando il pianeta m attratto dall'unica forza solare, si hanno l'equazioni (A). L'orbita che descrive è una ellisse : le quantità Ω, i determinano la posizione del piano dell'orbita rispetto a quello dell' ecclittica : a ed ε danno i parametri o le dimensioni dell'orbita medesima : la Π fissa la posizione del perielio.

29.° Consideriamo ora l'attrazione di m' sul sole, e su di m. L'azione di m' sul sole, sarà $\frac{m'}{r'^2}$. Decomposta nel senso de'tre assi ortogonali le componenti sono

$$\frac{m'x'}{r'^3}\,, \quad \frac{m'y'}{r'^3}\,, \quad \frac{m'z'}{r'^3}\,.$$

Si ponga fisso il centro del sole, e per l'azione di m' sul sole, dovremo aggiungere alle precedenti forze acceleratrici le tre

$$\frac{-m'x'}{r'^3}\,, \quad \frac{-m'y'}{r'^3}\,, \quad \frac{-m'z'}{r'^3}\,.$$

L'azione poi di m' su di m sarà $\frac{m'}{\rho^2}$, che, decomposta nel senso di tre assi, darà le componenti

$$\frac{m'(x'-x)}{\rho^3}\,, \quad \frac{m'(y'-y)}{\rho^3}\,, \quad \frac{m'(z'-z)}{\rho^3}$$

le quali debbono prendersi positive perchè tendono ad allontanare m dal sole. Nella ipotesi dunque di un solo pianeta perturbatore avremo le seguenti equazioni

Digitized by Google

$$\text{(B)}\quad \begin{aligned} &\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{\mu x}{r^3} + \frac{m'x'}{r'^3} - \frac{m'(x'-x)}{\rho^3} = 0\,, \\ &\frac{d^2y}{dt^2} + \frac{\mu y}{r^3} + \frac{m'y'}{r'^3} - \frac{m'(y'-y)}{\rho^3} = 0\,, \\ &\frac{d^2z}{dt^2} + \frac{\mu z}{r^3} + \frac{m'z'}{r'^3} - \frac{m'(z'-z)}{\rho^3} = 0\,, \end{aligned}$$

Ponendo

$$R = \frac{m'(xx' + yy' + zz')}{r'^3} - \frac{m'}{\rho}$$

e differenziando parzialmente la funzione R rispetto ad x, y, z si ha

$$\left(\frac{dR}{dx}\right) = \frac{m'x'}{r'^3} - \frac{m'(x'-x)}{\rho^3}\,, \quad \left(\frac{dR}{dy}\right) = \frac{m'y'}{r'^3} - \frac{m'(y'-y)}{\rho^3}\,,$$

$$\left(\frac{dR}{dz}\right) = \frac{m'z'}{r'^3} - \frac{m'(z'-z)}{\rho^3}\,,$$

e le (B) del movimento turbato diventano

$$\text{(B}_1\text{)}\quad \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{\mu x}{r^3} + \left(\frac{dR}{dx}\right) = 0,\quad \frac{d^2y}{dt^2} + \frac{\mu y}{r^3} + \left(\frac{dR}{dy}\right) = 0,\quad \frac{d^2z}{dt^2} + \frac{\mu z}{r^3} + \left(\frac{dR}{dz}\right) = 0\,.$$

Se pongasi

$$R = \frac{m'}{\rho} - \frac{m'(xx' + yy' + zz')}{r'^3}$$

avremo

$$\text{(B}'_1\text{)}\quad \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{\mu x}{r^3} - \left(\frac{dR}{dx}\right) = 0,\quad \frac{d^2y}{dt^2} + \frac{\mu y}{r^3} - \left(\frac{dR}{dy}\right) = 0,\quad \frac{d^2z}{dt^2} + \frac{\mu z}{r^3} - \left(\frac{dR}{dz}\right) = 0\,.$$

La-Grange pone

$$\text{(B}''_1\text{)}\quad \begin{aligned} \frac{d^2x}{dt^2} &= \frac{\mu.\, d\,\frac{1}{r}}{dx} + \frac{m'\, d\left(\frac{1}{r'} - \frac{1}{\rho}\right)}{dx'} \\ \frac{d^2y}{dt^2} &= \frac{\mu.\, d\,\frac{1}{r}}{dy} + \frac{m'\, d\left(\frac{1}{r'} - \frac{1}{\rho}\right)}{dy'} \\ \frac{d^2z}{dt^2} &= \frac{\mu.\, d\,\frac{1}{r}}{dz} + \frac{m'\, d\left(\frac{1}{r'} - \frac{1}{\rho}\right)}{dz'} \end{aligned}$$

Digitized by Google

Nel calcolo assumo le (B_1).

30.° Dalle (B_1) si hanno facilmente le seguenti

$$(B_2)\qquad \begin{aligned} \frac{xd^2y - yd^2x}{dt^2} &= y\left(\frac{dR}{dx}\right) - x\left(\frac{dR}{dy}\right) \\ \frac{xd^2z - zd^2x}{dt^2} &= z\left(\frac{dR}{dx}\right) - x\left(\frac{dR}{dz}\right) \\ \frac{yd^2z - zd^2y}{dt^2} &= z\left(\frac{dR}{dy}\right) - y\left(\frac{dR}{dz}\right) \end{aligned}$$

I secondi membri di queste equazioni sono dell'ordine delle forze perturbatrici : sono nulli quando queste mancano. Trascurando i quadrati delle forze perturbatrici possiamo porre i valori di x, y, z; x', y', z' quali si hanno dal moto ellittico non turbato; diventano allora funzioni determinate del tempo. Se dunque poniamo

$$(B_3)\quad y\left(\frac{dR}{dx}\right) - x\left(\frac{dR}{dy}\right) = \frac{dC}{dt}, \quad z\left(\frac{dR}{dx}\right) - x\left(\frac{dR}{dz}\right) = \frac{dC'}{dt}, \quad z\left(\frac{dR}{dy}\right) - y\left(\frac{dR}{dz}\right) = \frac{dC''}{dt}$$

è chiaro che da una prima integrazione risultano le (A_1) del num. 15°; quindi C, C′, C″ sono costanti, se è nulla l'azione delle forze perturbatrici, e variano col tempo, come risulta dalle (B_3), quando si tiene conto della medesima.

31.° Si prenda l'equazione del num. 18

$$d.\frac{x}{r} = -\frac{y}{r^3}(xdy - ydx) - \frac{z}{r^3}(xdz - zdx),$$

ed eliminiamo $\frac{y}{r^3}$, $\frac{z}{r^3}$ in virtù delle (B_1). Se si rifletta essere

$$xdy - ydx = Cdt, \qquad xdz - zdx = C'dt,$$

si avrà

$$\mu d.\frac{x}{r} = \frac{Cd^2y + C'd^2z}{dt} + dt\left[C\left(\frac{dR}{dy}\right) + C'\left(\frac{dR}{dz}\right)\right];$$

ma

$$d.\frac{Cdy + C'dz}{dt} = \frac{dCdy + dC'dz}{dt} + \frac{Cd^2y + C'd^2z}{dt};$$

dunque

$$\mu d.\frac{x}{r} = d.\frac{Cdy + C'dz}{dt} - \frac{(dCdy + dC'dz)}{dt} + dt\left[C\left(\frac{dR}{dy}\right) + C'\left(\frac{dR}{dz}\right)\right]$$

Digitized by Google

Se dunque si ponga

$$\frac{dh}{dt} = C\left(\frac{dR}{dy}\right) + C'\left(\frac{dR}{dz}\right) - \left(\frac{dCdy + dC'dz}{dt^2}\right)$$

ovvero

$$dh = dt\left[C\left(\frac{dR}{dy}\right) + C'\left(\frac{dR}{dz}\right)\right] - \left(\frac{dCdy + dC'dz}{dt}\right),$$

avremo

$$\mu d.\frac{x}{r} = d.\frac{Cdy + C'dz}{dt} + dh.$$

Con analogo calcolo troveremo le seguenti equazioni

$$(B_4)\qquad \mu d.\frac{x}{r} = d.\frac{Cdy + C'dz}{dt} + dh, \qquad \mu d.\frac{y}{r} = d.\frac{C''dz - Cdx}{dt} + dh',$$

$$\mu d.\frac{z}{r} = d. - \frac{C'dx + C''dy}{dt} + dh''$$

le quali integrate danno le (A_9) del num.° 18 che appartengono al moto ellittico non turbato in cui h, h', h'' sono costanti. Nel movimento turbato h, h', h'' sono funzioni delle forze perturbatrici e variano col tempo come risulta dalle equazioni

$$\frac{dh}{dt} = C\left(\frac{dR}{dy}\right) + C'\left(\frac{dR}{dz}\right) - \left(\frac{dCdy + dC'dz}{dt^2}\right)$$

$$(B_5)\qquad \frac{dh'}{dt} = C''\left(\frac{dR}{dz}\right) - C\left(\frac{dR}{dx}\right) + \left(\frac{dCdx - dC''dz}{dt^2}\right)$$

$$\frac{dh''}{dt} = -C''\left(\frac{dR}{dy}\right) - C'\left(\frac{dR}{dx}\right) + \left(\frac{dC'dx + dC''dy}{dt^2}\right)$$

32.° Moltiplicando con ordine le (B_1) per $2dx$, $2dy$, $2dz$, dalla loro somma si ottiene

$$2\left(\frac{dxd^2x + dyd^2y + dzd^2z}{dt^2}\right) + \frac{2\mu\, dr}{r^2} + 2\left[dx\left(\frac{dR}{dx}\right) + dy\left(\frac{dR}{dy}\right) + dz\left(\frac{dR}{dz}\right)\right] = 0.$$

Poniamo

$$(B_6)\qquad 2\left[dx\left(\frac{dR}{dx}\right) + dy\left(\frac{dR}{dy}\right) + dz\left(\frac{dR}{dz}\right)\right] = \frac{d\mu}{a}$$

e da una prima integrazione si ottiene la (A_6) del num. 16. Sarà dunque a

Digitized by Google

costante quando l'azione delle forze perturbatrici è nulla; se di questa si tien conto la a varia da uno istante all'altro, come si vede dalla (B_6), la quale può esprimersi semplicemente con

$$(B_7) \qquad d.\frac{\mu}{a} = 2dR$$

purchè nel differenziare la funzione R si facciano variare soltanto le coordinate x, y, z del pianeta perturbato.

33.° Dalle formole (B_3), (B_5), (B_7) si hanno le variazioni delle costanti, introducendo in esse i valori de'differenziali parziali della funzione R. Che se prendiamo per piano delle xy quello stesso dell'orbita del pianeta perturbato, e per asse delle x l'asse maggiore dell'orbita medesima, le formole diventano più semplici. Infatti sarà $i = 0$, e fatto $\mu = 1$ si avrà $C = \sqrt{[a(1-\varepsilon^2)]}$. L'orbita perturbata sarà pochissimo inclinata all'orbita primitiva; quindi al principio $z=0$, $\lambda = 0$, $\Pi = \omega = 0$: la ψ delle formole (b_2) diventa l'anomalia vera v del pianeta perturbato: finalmente $-h = \varepsilon$ (A_{14}), e le quantità C', C'', h', h'', z si manterranno sempre piccolissime, e dell'ordine delle forze perturbatrici, e ne potremo trascurare le seconde potenze.

34.° Se poniamo

$$X = \frac{x'}{r'^3} - \frac{(x'-x)}{\rho^3}, \quad Y = \frac{y'}{r'^3} - \frac{(y'-y)}{\rho^3}, \quad Z = z'\left(\frac{1}{r'^3} - \frac{1}{\rho^3}\right)$$

trascurando nell' ultima $\frac{z}{\rho^3}$ per ciò che si è detto, avremo

$$(H) \qquad \left(\frac{dR}{dx}\right) = m'X, \qquad \left(\frac{dR}{dy}\right) = m'Y, \qquad \left(\frac{dR}{dz}\right) = m'Z\,.$$

Ora i valori di x', y', z' si hanno dalle formole (b_6) del num. 14; x ed y sono date dagli elementi ellittici dell'orbita primitiva, e quindi

$$\rho = \sqrt{[(x'-x)^2 + (y'-y)^2 + z'^2]}.$$

35.° Sia al fine di un tempo qualunque t

M = anomalia media, θ = anomalia eccentrica, v = anomalia vera

avremo

$$(H_1) \qquad M = \theta - \varepsilon \operatorname{sen}\theta, \quad r = a(1 - \varepsilon\cos\theta), \quad \operatorname{tang.}\tfrac{1}{2}v = \frac{\sqrt{(1+\varepsilon)}}{\sqrt{(1-\varepsilon)}}\operatorname{tang.}\tfrac{1}{2}\theta,$$
$$x = r\cos.v; \qquad y = r\operatorname{sen}.v\,.$$

Digitized by Google

Essendo poi

$$\cos.v = \frac{\cos\theta - \varepsilon}{1 - \varepsilon\cos\theta}, \qquad \operatorname{sen} v = \frac{\operatorname{sen}\theta\sqrt{(1-\varepsilon^2)}}{1-\varepsilon\cos\theta}$$

(H_2) sarà

$$x = a\cos\theta - a\varepsilon\ , \qquad y = a\operatorname{sen}\theta\sqrt{(1-\varepsilon^2)}.$$

Indicando con n il moto medio siderale diurno, con L la longitudine media dell'epoca, avremo

$$nt + L - \Pi = M = \theta - \varepsilon\operatorname{sen}\theta,$$

quindi

$$ndt = dM = d\theta\,(1 - \varepsilon\cos\theta) = d\theta.\ \frac{r}{a}$$

dalla quale si ricava

$$(H_3) \qquad \frac{na}{r} = \frac{d\theta}{dt}\ .$$

36.° Ciò posto passiamo al calcolo delle variazioni degli elementi ellittici. Sia

$$p = \frac{C''}{C}, \qquad r = \frac{C'}{C}$$

e dalle (A_3) avremo

$$(H_4) \qquad \text{tang.}\,\Omega = \frac{p}{r}\ , \qquad \text{tang.}\,i = \sqrt{(p^2 + r^2)}.$$

Ora

$$dp = \frac{CdC'' - C''dC}{C^2}\ , \qquad dr = \frac{CdC' - C'dC}{C^2}\ ,$$

e trascurando i termini di secondo ordine $C''dC$, $C'dC$, avremo

$$(H_5) \qquad dp = \frac{dC''}{C} = \frac{dC''}{\sqrt{[a(1-\varepsilon^2)]}}\ , \quad dr = \frac{dC'}{C} = \frac{dC'}{\sqrt{[a(1-\varepsilon^2)]}}$$

ma

$$(B_3) \qquad dC'' = \left[z\left(\frac{dR}{dy}\right) - y\left(\frac{dR}{dz}\right)\right]dt\ , \qquad dC' = \left[z\left(\frac{dR}{dx}\right) - x\left(\frac{dR}{dz}\right)\right]dt\ ,$$

e trascurando i termini di secondo ordine

$$z\left(\frac{dR}{dy}\right)\ , \qquad z\left(\frac{dR}{dx}\right)$$

Digitized by Google

sarà

$$dC'' = -y\left(\frac{dR}{dz}\right)dt, \quad dC' = -x\left(\frac{dR}{dz}\right)dt.$$

Sostituendo dunque avremo

$$(H_6) \qquad dp = -\frac{m'Zy\,dt}{\sqrt{[a(1-\varepsilon^2)]}}, \qquad dr = -\frac{m'Zx\,dt}{\sqrt{[a(1-\varepsilon^2)]}}.$$

Essendo $\varepsilon = \text{sen}.\varphi$ sarà $\cos\varphi = \sqrt{(1-\varepsilon^2)}$; dunque

$$(H'_6) \qquad dp = -\frac{m'Zy\,dt}{\cos\varphi\sqrt{a}}, \qquad dr = -\frac{m'Zx\,dt}{\cos\varphi\sqrt{a}}.$$

37.° Sia t il tempo o l'epoca per cui sono fissati gli elementi ellittici del pianeta perturbato, t' il tempo al fine del quale si vogliano le variazioni degli elementi medesimi dovute all'azione del pianeta perturbatore, l'intervallo $t'-t$ si divida in periodi eguali e ciascuno sia dt, e calcolando per ciascun tempo dt i valori di Z, x, y si otterranno i valori corrispondenti delle variazioni dp, dr, e finalmente le variazioni totali nello intervallo $t'-t$ col metodo delle quadrature meccaniche. Non lascio di notare che dalle formole (H'_6) può eliminarsi dt, avendosi

$$(H_7) \qquad dt = \frac{r d\theta}{na}, \qquad \text{ma} \qquad n = \frac{K}{a\sqrt{a}};$$

dunque

$$dt = r d\theta.\sqrt{a}.K$$

nelle quali

$$lK = 3.5500072,$$

avremo allora prescindendo dalla costante K

$$(H''_6) \qquad dp = -\frac{m'rZy\,d\theta}{\cos\varphi}, \qquad dr = -\frac{m'rZx\,d\theta}{\cos\varphi}.$$

38.° I valori di p ed r servono a determinare l'inclinazione dell' orbita variata sull'orbita primitiva, e la posizione del nodo ascendente sul piano della medesima rispetto al perielio. Se indicheremo con j la prima, e con ω' l'altra, avremo

$$\text{tang}.j = \sqrt{(p^2+r^2)}, \qquad \text{tang}.\omega' = \frac{p}{r}$$

ed j sarà sempre un piccolissimo angolo. Cognito ω' sarà $\Pi + \omega' = \Pi''$ la

Digitized by Google

longitudine corrispondente nell'orbita rispetto all'equinozio. Resta ora a determinarsi la posizione dell'orbita variata rispetto al piano dell'ecclittica. Sia dunque ♈E l'ecclittica (fig. cit.) all'epoca in cui sono calcolati gli elementi, ed essendo ♈'PQ l'orbita non variata sarà N♈' = Ω; ora se l'orbita variata sega in M la primitiva sarà $\Pi'' = \Pi + \omega' =$ ♈'M, e l'angolo in M sarà l'inclinazione j; quindi

$$MN = ♈'M - ♈'N = \Pi'' - \Omega = u.$$

Dicansi δi, $\delta\Omega$ le variazioni della inclinazione e del nodo, e si avrà

$$NN' = \delta\Omega\,, \quad MNN' = i\,, \quad MN'E = i + \delta i\,,$$

$$MN = u\,, \quad MN'N = 180^\circ - (i + \delta i).$$

Con questi dati nel triangolo elementare MNN' avremo (a motivo di j piccolissimo)

$$(H_7) \qquad \delta i = j \cos u\,, \quad \delta\Omega = \frac{j \operatorname{sen} u}{\operatorname{sen} i}\,.$$

La posizione dunque del piano dell' orbita turbata rispetto all' ecclittica ♈E sarà data dalle quantità $i + \delta i$, $\Omega + \delta\Omega$. Siccome però nello intervallo di tempo $t' - t$, varia la posizione di ♈E, così $i + \delta i$, $\Omega + \delta\Omega$ dovranno riferirsi all'ecclittica fissa corrispondente al tempo t'.

39.° Passiamo ora a determinare le variazioni dell'eccentricità e del perielio. Fatto $\mu = 1$, si ebbe (33.°) $- h = \varepsilon$; dunque

$$\frac{dh}{dt} = -\frac{d\varepsilon}{dt}\,.$$

Dalla (A_{44}) si ha

$$dh' = -d\varepsilon \cos\lambda \operatorname{sen}\omega + \varepsilon \operatorname{sen}\omega\, d\lambda \operatorname{sen}\lambda - \varepsilon \cos\lambda\, d\omega \cos\omega\,,$$

ma $\lambda = 0$, $\Pi = \omega = 0$ (33.°), dunque

$$\frac{dh'}{dt} = -\frac{\varepsilon d\omega}{dt} = -\frac{\varepsilon\, d\Pi}{dt}.$$

È poi evidentemente

$$d\varepsilon = d\varphi \cos\varphi = \sqrt{(1-\varepsilon^2)}.d\varphi, \qquad \varepsilon\, d\Pi = d\Pi \operatorname{sen}.\varphi.$$

Dalle (B_5) trascurando i termini di secondo ordine si ha

$$(H_8) \qquad \frac{dh}{dt} = +C\left(\frac{dR}{dy}\right) - \frac{dC}{dt}\cdot\frac{dy}{dt}\,, \qquad \frac{dh'}{dt} = -C\left(\frac{dR}{dx}\right) + \frac{dC}{dt}\cdot\frac{dx}{dt}\,.$$

Digitized by Google

Dalle (H_2) si ottiene

$$\frac{dx}{dt} = -\ a \operatorname{sen} \theta \frac{d\theta}{dt}\ , \quad \frac{dy}{dt} = a \sqrt{(1-\varepsilon^2)} \cos\theta \frac{d\theta}{dt}$$

ma

$$\frac{d\theta}{dt} = \frac{1}{r\sqrt{a}} \quad (37.^\circ)\ ,$$

dunque

$$\frac{dx}{dt} = -\frac{\operatorname{sen} \theta \sqrt{a}}{r}\ , \quad \frac{dy}{dt} = \frac{\cos\theta \sqrt{[a(1-\varepsilon^2)]}}{r}\ .$$

Fatte le debite sostituzioni, avremo

$$(H_9) \quad \begin{aligned} d\varphi\sqrt{(1-\varepsilon^2)} &= -m'\sqrt{[a(1-\varepsilon^2)]}\left(\frac{y'}{r'^3} - \frac{(y'-y)}{\rho^3}\right)dt \\ &\quad + \frac{m'\cos\theta\sqrt{[a(1-\varepsilon^2)]}}{r}(x'y-y'x)\left(\frac{1}{r'^3} - \frac{1}{\rho^3}\right)dt, \\ d\Pi \operatorname{sen}\varphi &= m'\sqrt{[a(1-\varepsilon^2)]}\left(\frac{x'}{r'^3} - \frac{(x'-x)}{\rho^3}\right)dt \\ &\quad + \frac{m'\operatorname{sen}\theta\sqrt{a}}{r}(x'y-y'x)\left(\frac{1}{r'^3} - \frac{1}{\rho^3}\right)dt. \end{aligned}$$

Per le sostituzioni fissate (34.°) sarà

$$yX - xY = (x'y - y'x)\left(\frac{1}{r'^3} - \frac{1}{\rho^3}\right);$$

dunque, dopo tutte le riduzioni, troveremo

$$(H'_9) \quad \begin{aligned} d\varphi &= -m'\sqrt{a}Y dt + \frac{m'\sqrt{a}\cos\theta}{r}(yX - xY)dt \\ d\Pi &= m'\sqrt{a}\cot.\varphi\, X dt + \frac{m'\sqrt{a}\operatorname{sen}\theta}{r}(yX - xY)dt \end{aligned}$$

dalle quali possiamo eliminare dt in virtù del suo valore $rd\theta\sqrt{a}$, e si avranno le seguenti

$$(H''_9) \quad \begin{aligned} d\varphi &= -m'ar\, Y\, d\theta + m'a\, d\theta \cos\theta\, (yX - xY) \\ d\Pi &= m'ar \cot.\varphi\, X d\theta + m'a\, d\theta \operatorname{sen}\theta (yX - xY). \end{aligned}$$

40.° Col metodo delle quadrature dalle formole (H'_9) o (H''_9) si avranno

Digitized by Google

le variazioni $\delta\varphi$, $\delta\Pi$ prodotte dalle perturbazioni nello intervallo $t'-t$. L'angolo dunque di eccentricità nell'orbita variata sarà $\varphi + \delta\varphi$. La $\delta\Pi$ indica lo spostamento del perielio rispetto alla sua primitiva posizione Π. Per ottenere la longitudine del perielio relativamente alla ecclittica ♈E, si rifletta che il nodo si avanzò sulla medesima di $\delta\Omega$, il quale arco progettato sull' orbita sarà $\delta\Omega \cos i$: dunque se la linea de'nodi nel piano dell'orbita primitiva per l'effetto delle perturbazioni si è avanzato di $\delta\Omega \cos i$, il perielio si sarà allontanato di $\delta\Pi - d\Omega \cos i$, ma era $\Omega + \delta\Omega$ la longitudine del nodo rispetto alla ecclittica, dunque la longitudine del perielio sarà

$$\Pi + \delta\Pi + \delta\Omega - \delta\Omega \cos i = \Pi + \delta\Pi + 2\delta\Omega \operatorname{sen}^2 \frac{1}{2} i.$$

Questa poi dovrà ridursi all'ecclittica fissa corrispondente all'epoca t'.

41.° Finalmente dalla (B_7) si ha

$$- da = 2a^2 dR = 2a^2 \left(\frac{dR}{dx}\right) dx + 2a^2 \left(\frac{dR}{dy}\right) dy$$

trascurando il termine $2a^2\left(\frac{dR}{dz}\right) dz$. Fatte le sostituzioni, avremo

$$da = 2a^2 m' \left(\frac{x'}{r'^3} - \frac{(x'-x)}{\rho^3}\right) \frac{\operatorname{sen} \theta \sqrt{a} dt}{r} - 2a^2 m' \left(\frac{y'}{r'^3} - \frac{(y'-y)}{\rho^3}\right) \frac{\sqrt{[a(1-\varepsilon^2)}}{r} \cos \theta \, dt$$

e quindi

$$(H_{10}) \qquad da = \frac{2a^2 m' \sqrt{a}}{r} X \operatorname{sen} \theta \, dt - \frac{2a^2 m' \sqrt{a} \cos \varphi}{r} Y \cos \theta \, dt$$

o anche

$$(H'_{10}) \qquad da = 2a^3 m' X \, d\theta \operatorname{sen} \theta - 2a^3 m' \cos \varphi \, Y \, d\theta \cos \theta$$

42.° Essendo poi $n = a^{\frac{-3}{2}}$ sarà

$$dn = - \frac{3}{2} \frac{da}{a^2 \sqrt{a}},$$

e quindi

$$(H_{11}) \qquad da = - \frac{2}{3} a^2 \sqrt{a} \, dn.$$

Per avere dn si rifletta essere

$$na = \frac{1}{\sqrt{a}}, \quad da = - 2a^2 \, dR,$$

Digitized by Google

dunque

$$dn = \frac{3dR}{\sqrt{a}} = 3na\, dR\ .$$

Colle solite sostituzioni si trova

$$dn = -3nam'\left(\frac{x'}{r'^3} - \frac{(x'-x)}{\rho^3}\right)\frac{\operatorname{sen}\theta\sqrt{a}}{r}\, dt + 3nam'\left(\frac{y'}{r'^3} - \frac{(y'-y)}{\rho^3}\right)\frac{\sqrt{[a(1-\varepsilon^2)]}}{r}\cos\theta\, dt$$

e siccome $na\sqrt{a}=1$ sarà

$$(H_{12}) \qquad dn = -\frac{3m'}{r}X \operatorname{sen}\theta\, dt + \frac{3m'}{r}Y \cos\varphi \cos\theta\, dt.$$

o anche

$$(H'_{12}) \qquad dn = -3m'\sqrt{a}\, X d\theta \operatorname{sen}\theta + 3m'\sqrt{a}\, Y \cos\varphi\, d\theta \cos\theta\ .$$

43.° Dalla (H_{10}) si ottiene la variazione del semiasse maggiore nello intervallo $t'-t$, quindi il semiasse maggiore dell'orbita variata sarà $a + \delta a$, e da questo può dedursi il moto medio siderale n. Calcolando però dalla (H_{12}) la variazione δn per lo stesso intervallo di tempo, sarà bene ottenere direttamente δa dalla (H_{11}).

44.° Dal num. 35.° si ha

$$M = nt + L - \Pi,$$

Avendo diviso l'intervalo $t'-t$ in piccoli periodi dt di tempo, l'anomalia media sarà

$$M = \int n dt + L - \Pi\ .$$

Questa appartiene al moto turbato quando L e Π si considerano variabili, e quando in luogo di n si ponga $n + \int dn$, essendo n il moto medio siderale diurno nella ellisse invariabile e $\int dn$ la variazione. Differenziando avremo

$$dM = dt \int dn + dL - d\Pi,$$

ed integrando sarà

$$(H_{13}) \qquad \int dM = \int dt \int dn + \int dL - \int d\Pi = t\int dn - \int t dn + \int dL - \int d\Pi\ .$$

Nella ellisse invariabile si ha

$$nt + L - \Pi = \theta - \varepsilon \operatorname{sen}\theta\ ,$$

nella variabile si ottiene

$$(H_{14}) \qquad dL - d\Pi = d\theta(1 - \varepsilon\cos\theta) - d\varepsilon \operatorname{sen}\theta.$$

Dicasi L' la longitudine eliocentrica sull'orbita, sarà $v = L' - \Pi$, e quindi

$$\operatorname{tang}\tfrac{1}{2}(L'-\Pi) = \frac{\sqrt{(1+\varepsilon)}}{\sqrt{(1-\varepsilon)}}\operatorname{tang.}\tfrac{1}{2}\theta,$$

Digitized by Google

differenziando sarà

$$\frac{-d\Pi}{\cos^2\frac{1}{2}(L'-\Pi)} = \frac{d\theta}{\cos\frac{1}{2}\theta}\,\frac{\sqrt{(1+\varepsilon)}}{\sqrt{(1-\varepsilon)}} + \frac{2d\varepsilon\,\text{tang.}\,\frac{1}{2}\theta}{(1-\varepsilon)\sqrt{(1-\varepsilon^2)}}$$

ma è

$$\frac{1}{\cos^2\frac{1}{2}(L'-\Pi)} = \frac{(1-\varepsilon)+(1+\varepsilon)\text{tang}^2\,\frac{1}{2}\theta}{1-\varepsilon}$$

dunque sostituendo e riducendo otterremo

$$d\theta = -\frac{d\Pi(1-\varepsilon\cos\theta)}{\sqrt{(1-\varepsilon^2)}} - \frac{d\varepsilon\,\text{sen}\,\theta}{1-\varepsilon^2}$$

Questo valore si ponga nella (H_{14}), e otterremo

$$dL - d\Pi = -\frac{\Pi d(1-\varepsilon\cos\theta)^2}{\sqrt{(1-\varepsilon^2)}} - \frac{d\varepsilon\,\text{sen}\,\theta(2-\varepsilon^2-\varepsilon\cos\theta)}{1-\varepsilon^2}$$

$$= -\frac{d\Pi(1-\varepsilon\cos\theta)^2}{\sqrt{(1-\varepsilon^2)}} - \frac{d\varepsilon\,\text{sen}\,\theta\,(1-\varepsilon\cos\theta+1-\varepsilon^2)}{1-\varepsilon^2}$$

ma

$$\frac{r}{a} = 1-\varepsilon\cos\theta,$$

dunque

$$dL - d\Pi = -\frac{r^2 d\,\Pi}{a^2\sqrt{(1-\varepsilon^2)}} - \left(\frac{r+a(1-\varepsilon^2)}{a(1-\varepsilon^2)}\right)d\varepsilon\,\text{sen}\,\theta$$

Ponendo $dL - d\Pi = dm$, si avrà

$$(H_{15}) \qquad dm = -\frac{r^2 d\Pi}{a^2\cos\varphi} - \left(\frac{r}{a\cos^2\varphi}+1\right)d\varepsilon\,\text{sen}\,\theta$$

la quale dipende dai valori trovati di $d\Pi$ e $d\varepsilon$. L'anomalia media dunque al fine del tempo sarà

$$(H_{16}) \qquad M + nt + t\int dn - \int t dn + \int dm.$$

Digitized by Google

APPLICAZIONE

Perturbazioni di Temi prodotte dall'azione di Giove e Saturno.

1.° Nel foglio 862 (astron. nachr.) sono riportati gli elementi ellittici di Temi calcolati da *Brunhs*. Fissata l'epoca del 1 maggio 1853 tempo medio a Parigi a mezzodì, e riferite le longitudini del perielio e del nodo all'equinozio medio del 1 Genn. 1853 ottenni

Epoca 1853 maggio 1.0^h t. m. a Parigi.

$$M = 51^\circ.10'.\ 9''.1$$
$$\Pi = 115.\ 45.\ 50.\ 3$$
$$\Omega = 35.\ 35.\ 47.\ 3$$
$$i = 0.\ 49.\ 27.\ 2$$

$$\log.a = 0.4878150$$
$$\log.\varepsilon = 9.1452538$$
$$\log.\mu'' = 2.8182841$$

2.° Suppongo adesso che si vogliano gli elementi variati di Temi per l'azione di Giove e Saturno nello intervallo di 350 giorni, cioè dall'epoca fissata fino al 16 aprile 0^h del 1854. Divido l'intervallo in periodi di 35 giorni : la serie de'tempi sarà

$$0,\ 1,\ 2,\ 3\ \ldots\ 10.$$

Calcolo di 35 in 35 giorni l'anomalia media M, l'eccentrica θ, la vera v, e il raggio vettore r colle note formole

$$M = \theta - \varepsilon'' \operatorname{sen} \theta\ , \qquad \operatorname{tang.}\tfrac{1}{2}\, v = \sqrt{\left(\frac{1+\varepsilon}{1-\varepsilon}\right)} \operatorname{tang.}\tfrac{1}{2}\,\theta\ , \qquad r = \frac{b \operatorname{sen}\theta}{\operatorname{sen.} v}\ ,$$

e quindi

$$x = r \cos v\ , \qquad y = r \operatorname{sen} v.$$

Intanto dagli elementi ottengo

Moto medio in 35 gior. $\mu = 6^\circ.23'.53''.1$

$$\log.\ b = 0.4835341$$
$$\log.\ \varepsilon'' = 4.4596789$$
$$\log \sqrt{\left(\frac{1+\varepsilon}{1-\varepsilon}\right)} = 0.0610785.$$

Digitized by Google

I risultamenti del calcolo sono riportati nella tavola I.

3.° Rispetto ai pianeti perturbatori Giove e Saturno ho ricavato dalle tavole di *Bouward* le longitudini medie, del perielio e del nodo per la stessa epoca. L'inclinazione, il semiasse maggiore , l'eccentricità, e la massa sono state prese dal quadro posto nel tom. 2.° dell'opera di *Pontecoulant*. L'eccentricità e le inclinazioni sono state corrette dalle piccole variazioni secolari. La grande ineguaglianza è stata inclusa nella longitudine media.

Giove

Epoca 1853 Maggio 1.0^h t. m. a Parigi

$$M' = 249^\circ.26'.19''.6$$
$$\Pi' = 11.\ 58.\ 24.\ 0$$
$$\Omega' = 98.\ 55.\ 46.\ 9$$
$$i' = 1.\ 18.\ 39.\ 5$$

$$\log.a = 0.7160996$$
$$\log.\varepsilon = 8.6834567$$
$$\log.\mu'' = 2.4758581$$
$$\log.m' = 6.9704133$$

quindi

Moto medio in 35 giorni $\mu = 2.^\circ\ 54'.\ 29''.\ 5$

$$\log.b = 0.7155935$$
$$\log.\varepsilon'' = 3.9978818$$
$$\log.\sqrt{\left(\frac{1+\varepsilon}{1-\varepsilon}\right)} = 0.0209690$$

Saturno

Epoca 1853 Maggio 1. 0^h t. m. a Parigi.

$$M' = 324^\circ.42'.\ 2''.8$$
$$\Pi' = 90.\ 9.\ 51.\ 4$$
$$\Omega' = 112.\ 22.\ 49.\ 6$$
$$i' = 2.\ 29.\ 27.\ 6$$

$$\log.a = 0.9794554$$
$$\log.\varepsilon = 8.7480874$$
$$\log.\mu'' = 2.0808241$$
$$\log.m' = 6.4544455$$

Digitized by Google

e quindi

$$\text{Moto medio in 35 giorni } \mu = 1^\circ.\,10'.\,15''.9$$

$$\log.b = 0.\,9787737$$

$$\log.\varepsilon'' = 4.\,0625125$$

$$\log.\sqrt{\left(\frac{1+\varepsilon}{1-\varepsilon}\right)} = 0.\,0243404\ .$$

Con questi dati ho calcolate le quantità m', θ', v', r'. Tav. II.

4.° Credo bene di notare che nel calcolo delle perturbazioni non è necessario usare di tutto il rigore, quindi negli angoli basta conservare i soli minuti primi. Nel nostro calcolo v' ed r' prescindono dalle perturbazioni: volendo maggiore esattezza si potevano dedurre dalle tavole per ogni periodo fissato. Potevano anche ottenersi dall'almanacco nautico di *Greenwich* in cui per ogni giorno dell'anno si ha la longitudine eliocentrica e il raggio vettore.

5.° Pel calcolo delle coordinate x', y', z' e di ρ, ho ottenuto.

Giove e Temi

$$\Omega' - \Omega = 63^\circ.\,20'.\,48''.8$$

$$180^\circ - i' = 178.\ 41.\ 20.\ 5$$

$$i = 0.\ 49.\ 27.\ 2$$

Colle formole (b) (b_1) (13^a) ottenni

$$l = 101^\circ.\,23'.\,22''.0$$

$$l' = 38.\ 3.\ 3.\ 4$$

$$\beta = 1.\ 11.\ 42.\ 6$$

$$\Omega + l = 136^\circ.\,59'.\ 9''.3$$

$$\Omega' + l' = 136.\ 58.\ 50.\ 3$$

$$\gamma = 21.\ 13.\ 19.\ 0$$

$$\varphi' = v' - 125.\ 0.\ 25.\ 9$$

e quindi le costanti

$$lA = l\cos\gamma = 9.\,9695022\ +$$

$$lA' = l\,\text{sen}\,\gamma = 9.\,5586865\ +$$

$$lA'' = l\,\text{sen}\,\beta = 8.\,3192822\ +$$

$$lB = l\,\text{sen}\,\gamma\cos\beta = 9.\,5585920\ +$$

$$lB' = l\cos\gamma\cos\beta = 9.\,9694077\ +$$

Digitized by Google

Saturno e Temi

$$\Omega' - \Omega = 76^\circ.\,47'.\,2''.3$$
$$180^\circ - i' = 177.\,50.\,52.\,4$$
$$i = 0.\,49.\,27.\,2$$

$$l = 95.\,59.\,5.\,6$$
$$l' = 19.\,13.\,6.\,0$$
$$\beta = 2.\,26.\,18.\,0$$

$$\Omega + l = 131^\circ.34'.\,52''.9$$
$$\Omega' + l' = 131.\,35.\,55.\,6$$
$$\gamma = 15.\,49.\,2.\,6$$
$$\varphi' = v' - 41.\,26.\,4.\,2$$

e le costanti

$$lA = l\cos\gamma = 9.9832361 +$$
$$lA' = l\,\mathrm{sen}\,\gamma = 9.4354816 +$$
$$lA'' = l\,\mathrm{sen}\,\beta = 8.6288307 +$$
$$lB = l\,\mathrm{sen}\,\gamma\cos\beta = 9.4350882 +$$
$$lB' = l\cos\gamma\cos\beta = 9.9828427 +$$

Con questi dati ho calcolate le coordinate x', y', z' e ρ. Tav. III.

6.° Fatto

$$Z' = \frac{1}{r'^3} - \frac{1}{\rho^3},$$

i valori di Z' sono dati nella tav. IV, e in questa sono anche notati quelli di

$$X = \frac{x'}{r'^3} - \frac{(x'-x)}{\rho^3}, \qquad Y = \frac{y'}{r'^3} - \frac{(y'-y)}{\rho^3},$$

$$X' = \frac{(x'y - y'x)}{r}\left(\frac{1}{r'^3} - \frac{1}{\rho^3}\right) = \left(\frac{x'y - y'x}{r}\right)Z'.$$

7.° Con queste annotazioni le formole superiori diventano

$$dp = -\frac{m'z'yZ'dt}{\cos.\varphi\sqrt{a}}, \qquad dr = -\frac{m'z'xZ'dt}{\cos\varphi\sqrt{a}},$$

$$d\varphi = -m'\sqrt{a}Ydt + m'\sqrt{a}\cos\theta\,X'dt, \quad d\Pi = m'\sqrt{a}\cot.\varphi\,Xdt + \frac{m'\sqrt{a}\,\mathrm{sen}\,\theta}{\mathrm{sen}\,\varphi}X'dt$$

Digitized by Google

Ponendo $dt = 35$ giorni, e introducendo il fattore K, le quantità costanti sono le seguenti

$$l.\frac{m'dtk}{\cos\varphi\sqrt{a}} = 1.8248619$$

Giove $$l.\ m'\sqrt{a}dt = 2.3083960$$

$$l.\ m'\sqrt{a}\ dt\ \cot.\varphi = 3.1588613$$

$$l.\frac{m'\sqrt{a}dt}{\operatorname{sen}\varphi} = 3.1631422$$

I logaritmi degli stessi numeri per Saturno, sono

1. 3088941
2. 0382484
2. 8887137
2. 8929946

Nella tav. V si trovano i valori delle variazioni dp, dr . . . . Finalmente nella tav. VI si hanno i valori di dn, tdn, e di dm. Avverto che le due prime colonne indicanti i giorni e la serie de'tempi notate nella tav. I debbono sottintendersi nelle altre tavole.

Digitized by Google

TEMI TAV. I.

Giorni	t	M	θ	v	log. r	log. x	log. y
1853							
1 Maggio	0	51°. 10′. 9″. 1	57°. 57′. 16″. 9	65°. 1′. 42″. 4	0.4543636	+0.0798492	+0.4117398
5 Giugno	1	57. 34. 2. 2	64. 48. 40. 8	72. 2. 51. 6	0.4618165	+9.9506853	0.4401401
10 Luglio	2	63. 57. 55. 3	71. 33. 34. 6	79. 21. 9. 2	0.4681841	+9.7348044	0.4606416
14 Agosto	3	70. 21. 48. 4	78. 11. 58. 4	86. 10. 33. 8	0.4752254	+9.2292919	0.4742574
18 Settem.	4	76. 45. 41. 5	84. 43. 58. 8	92. 46. 57. 0	0.4822088	—9.1683506	0.4816965
23 Ottobr.	5	83. 9. 34. 6	91. 9. 47. 6	99. 10. 54. 4	0.4890451	—9.6919888	0.4890451
27 Nov.	6	89. 33. 27. 7	97. 29. 40. 5	105. 23. 8. 6	0.4956582	—9.9194214	0.4798080
1854							
1 Gennaio	7	95. 57. 20. 8	103. 43. 56. 0	111. 24. 26. 6	0.5019855	—0.0642747	0.4709393
5 Febbr.	8	102. 21. 13. 9	109. 52. 55. 2	117. 15. 38. 2	0.5079757	—0.1688777	0.4568444
12 Marzo	9	108. 45. 7. 0	115. 57. 0. 6	122. 57. 34. 0	0.5135874	—0.2492224	0.4373783
16 Aprile	10	115. 9. 0. 1	121. 56. 35. 1	128. 31. 5. 2	0.5187887	—0.3131108	+0.4122239

TAV. II.

Giove				Saturno			
M′	θ'	v'	log. r'	M′	θ'	v'	log. r'
249°.26′.19″.6	246°.53′.46″.4	244°.22′.35″.4	0.7242444	324°.42′. 2″.8	322°.45′.34″.3	320°.46′.21″.4	0.9596535
252.20.49.1	249.45.12.6	247.10.51.0	0.7232893	325.52.18.7	323.59. 8.5	322. 3.16.2	0.9593288
255.16.18.6	252.37. 1.7	249.59.49.0	0.7223147	327. 2.34.6	325.12.46.0	323.20.17.6	0.9590126
258.10.48.1	255.30.13.6	252.50.33.2	0.7213128	328.12.50.5	326.26.26.6	324.37.25.6	0.9587056
261. 5.17.6	258.22.50.2	255.41. 6.6	0.7202989	329.23. 6.4	327.40.10.5	325.54.40.0	0.9584071
263.59.47.1	261.15.51.2	258.32.27.4	0.7192702	330.33.22.3	328.53.57.0	327.12. 0.0	0.9581151
266.54.16.6	264. 9.17.0	261.24.38.0	0.7182282	331.43.38.2	330. 7.47.0	328.29.28.0	0.9578411
269.48.46.1	267. 3. 7.9	264.17.38.2	0.7171757	332.53.54.1	331.21.39.2	329.47. 0.0	0.9575708
272.43.15.6	269.57.24.3	267.11.29.4	0.7161154	334. 4.10.0	332.35.34.3	331. 4.38.8	0.9573140
275.37.45.1	272.52. 6.3	270. 6.11.6	0.7150490	335.14.52.5	333.49.32.0	332.22.22.8	0.9570664
278.32.13.6	275.47.14.0	273. 1.55.4	0.7139828	336.24.41.8	335. 3.32.2	333.40.12.0	0.9568292

Digitized by Google

TAV. III.

Giove				Saturno			
log. x'	log. y'	log. z'	log. ρ	log. x'	log. y'	log. z'	log. ρ.
—	+	+		+	—	—	
0.6121691	0.5267914	8.9837616	0.7287108	0.5878680	0.9159746	9.5826904	1.0473525
0.6278368	0.4986275	8.9701608	0.7120939	0.6076694	0.9110457	9.5806553	1.0553033
0.6419300	0.4658437	8.9550139	0.6927148	0.6263917	0.9056502	9.5784022	1.0634551
0.6546000	0.4322957	8.9381193	0.6741628	0.6441431	0.9000775	9.5759269	1.0686865
0.6657967	0.3931890	8.9194442	0.6551673	0.6610077	0.8942219	9.5732252	1.0740729
0.6756501	0.3490054	8.8987252	0.6358857	0.6770318	0.8880727	9.5702931	1.0787208
0.6842078	0.2986129	8.8762178	0.6162969	0.6921945	0.8816129	9.5671366	1.0825880
0.6914882	0.2406740	8.8506462	0.5963881	0.7068116	0.8748643	9.5637398	1.0858515
0.6976129	0.1717265	8.8228216	0.5764220	0.7206719	0.8677738	9.5601060	1.0884289
0.7025253	0.0887384	8.7919011	0.5562060	0.7338951	0.8603620	9.5562275	1.0904069
0.7062653	9.9846173	8.7571682	0.5358129	0.7465019	0.8526081	9.5521003	1.0918000

TAV. IV.

Giove				Saturno			
log. Z'	log. X	log. Y	log. X'	log. Z'	log. X	log. Y	log. X'
6.3100557+	7.8458419+	8.2429884+	7.0202829—	6.7784407+	7.5041853+	7.4895366—	7.6228210+
6.7353593—	7.9460591	8.2656667	7.4351503+	6.8074674	7.5065321	7.5250448	7.6113412
7.1888160	8.0534242	8.3019411	7.8744772	6.8339117	7.5100488	7.5554572	7.5585180
7.4215217	8.1400993	8.3254336	8.0897171	6.8499719	7.5110273	7.5763414	7.5373706
7.5963771	8.2195321	8.3640630	8.2502544	6.8652817	7.5147469	7.5946135	7.4880718
7.7328600	8.2917905	8.4074759	8.3745667	6.8785218	7.5189480	7.6093809	7.4251465
7.8547614	8.3585059	8.4550125	8.4709368	6.8881233	7.5230698	7.6209684	7.3237195
7.9635234	8.4207312	8.5058958	8.5590382	6.8965262	7.5277201	7.6307329	7.1983391
8.0624316	8.4775843	8.5594038	8.6365588	6.9030900	7.5320278	7.6381297	7.0150420
8.1550018	8.5310828	8.6147602	8.7067700	6.9083778	7.5362497	7.6439163	6.6881530+
8.2425663—	8.5809934+	8.6713765+	8.7710693+	6.9122752+	7.5399664+	7.6482624—	5.7627024—

Digitized by Google

TAV. V.

Giove				Saturno			
dp	dr	dφ	dΠ	dp	dr	dφ	dΠ
—0".00335	—0".00158	— 3".67	+ 8".82	+0".01207	+0".00562	+ 0".58	+ 4".68
+0.00934	+0.00303	3.51	16.32	0.01371	0.00444	0.56	5.37
0.02681	0.00505	3.60	26.64	0.01520	0.00286	0.52	5.18
0.04553	0.00259	3.79	37.42	0.01618	0.00092	0.49	5.15
0.06643	—0.00323	4.37	49.69	0.01694	—0·00082	0.46	4.92
0.08205	0.01407	5.29	62.70	0.01765	0.00282	0.43	4.63
0.10865	0.02987	6.38	75.60	0.01754	0.00483	0.42	4.21
0.12882	0.05050	8.26	89.21	0.01738	0.00681	0.42	3.81
0.14688	0.07568	10.37	103.58	0.01694	0.00873	0.43	3.39
0.16186	0.10495	12.91	115.61	0.01625	0.01054	0.45	3.00
0.17251	0.13731	—15.90	+ 127.96	0.01533	0.01220	+ 0.52	2.71

TAV. VI.

Giove			Saturno		
dn	tdn	dm	dn	tdn	dm
+ 0".4231	0".0000	— 1".65	— 0".1612	— 0".0000	— 5".00
— 0.0267	— 0.0267	8.46	0.1580	0.1580	5.79
0.5270	1.0540	17.90	0.1514	0.3028	5.74
1.0456	3.1368	28.35	0.1398	0.4194	5.85
1.8730	5.4920	40.26	0·1263	0.5052	5.75
2.2673	11.3365	52.08	0.1107	0.5535	5.56
2.9254	17.5524	66.39	0.0937	0.5622	5.25
3.6294	25.4058	79.85	0.0758	0.5106	4.94
4.3608	36.8864	94.82	0.0572	0.5076	4.58
5.1614	46.4526	107.54	0.0384	0.3456	4.25
5.9987	59.9870	121.05	0.0198	0.1980	4.07

Digitized by Google

8.° Dalla tav. V ottenni

$$p = + 1''.02861$$
$$r = - 0.\ 36669$$

e quindi

$$j = 1''.\ 0920$$
$$\omega' = - 70^\circ.\ 22'.\ 44''.\ 9$$
$$\Pi + \omega' = \Pi'' = 45.\ 23.\ 5.\ 4$$
$$u = 9.\ 47.\ 18.\ 1$$
$$\delta i = 1''.\ 076$$
$$\delta\Omega = 12''.\ 90$$

Sarà dunque

$$\begin{array}{rl} \text{inclin...}\ i = & 0.^\circ\ 49'.\ 27''.\ 2 \\ + & 1.\ 1 \\ \hline & 0.\ 49.\ 28.\ 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{rl} \Omega = & 35.^\circ\ 35'.\ 47''.\ 2 \\ + & 12.\ 9 \\ + & 48.\ 2\ \text{preces.} \\ \hline & 35.\ 36.\ 48.\ 4 \end{array}$$

9.° Dalla stessa tav. si ebbe

$$\delta\varphi = - 1'.\ 3''.\ 54$$

ma

$$\varphi = 8^\circ.\ 1'.\ 53''.\ 7\,,$$

dunque

$$\varphi + \delta\varphi = 8^\circ.\ 0'.\ 50''.\ 2$$

e quindi

$$\log.\varepsilon = 9.\ 1443067$$

Essendo poi

$$\delta\Pi = + 11'.\ 28''.\ 52$$

sarà la longitudine del perielio

$$\begin{array}{rl} \Pi = & 115.\ 45.\ 50.\ 3 \\ + & 11.\ 28.\ 5 \\ + & 48.\ 2 \\ \hline & 115.\ 58.\ 7.\ 0 \end{array}$$

Digitized by Google

trascurando la correzione $2\delta\Omega \operatorname{sen}^2 \frac{1}{2} i$, che attesa la picciolezza di i diviene insensibile, specialmente quando $\delta\Omega$ è anche esso piccolo, come nel nostro caso.

10.° Dalla tav. VI si ricava il valor totale di

$$\int dt \int dn = -75''.6614$$
$$dn = -25.\ 6962$$
$$\int dm = -10.'\ 9''.25$$

e quindi

$$da = +0.0013768$$
$$a + da = 3.0760931$$
$$\log.a = 0.4879994$$
$$\log.\mu'' = 2.8180081$$

e l'anomalia media

$$\begin{aligned} M &= 115.°\ 9'.\ 0''.1 \\ \int dt \int dn &= -\quad 1.15.\ 7 \\ \int dm &= -\quad 10.\ 9.\ 3 \\ \hline & \quad 114.\ 57.35.\ 1 \end{aligned}$$

Gli elementi dunque corretti sono

Epoca 1854 Aprile 16. 0^h t. m. a Parigi

$$\begin{aligned} M &= 114°.\ 57'.35''.\ 1 \\ \Pi &= 115.\ 58.\ \ 7.\ 0 \\ \Omega &= 35.\ 36.\ 48.\ 4 \\ i &= 0.\ 49.\ 28.\ 3 \end{aligned}$$

$$\log.a = 0.\ 4879994$$
$$\log.\varepsilon = 9.\ 1443067$$
$$\log.\mu'' = 2.\ 8180081$$

FINE DELLA PRIMA PARTE.

Aggiungo ora le osservazioni della Cometa fatte nelle due Pontificie Specolè delle Università di Roma e di Bologna.

Digitized by Google

Posizioni apparenti della Cometa osservata nella Pontificia Specola della romana università.

TAVOLA I.

Tempo medio a Roma	AR. apparente	Decl. apparente	Annotazioni
	h m s	° ′ ″	
Aprile 1. 8. 4. 57. 58	1. 51. 44. 792	+18. 42. 25. 8	dubbia
Aprile 2. 7. 33. 1. 42	2. 5. 56. 571	. . . . .	
. . . . .	2. 5. 54. 792	. . . . .	
Aprile 2. 7. 53. 31. 05	2. 6. 5. 726	18. 0. 54. 9	
Aprile 3. 7. 17. 41. 56	2. 19. 27. 661	17. 13. 44. 0	
Aprile 3. 7. 23. 14. 65	2. 19. 30. 911	17. 13. 36. 5	
. . . . .	2. 19. 31. 185	17. 13. 36. 4	
Aprile 3. 7. 53. 41. 15	2. 19. 46. 186	17. 12. 35. 8	
. . . . .	2. 19. 46. 560	17. 12. 35. 5	
. . . . .	2. 19. 45. 772	. . . . .	
Aprile 6. 7. 29. 18. 94	2. 56. 35. 403	14. 20. 45. 2	
. . . . .	2. 56. 35. 726	14. 20. 48. 9	
Aprile 6. 7. 53. 33. 58	2. 56. 49. 497	14. 19. 48. 2	
. . . . .	2. 56. 48. 383	14. 19. 41. 8	
Aprile 6. 8. 13. 31. 93	2. 56. 57. 372	14. 19. 5. 4	
. . . . .	2. 56. 56. 048	14. 18. 59. 0	
Aprile 7. 7. 29. 8. 26	3. 7. 27. 977	13. 20. 8. 9	
Aprile 7. 8. 12. 8. 27	3. 7. 49. 352	13. 18. 16. 0	
Aprile 8. 7. 39. 56. 81	3. 17. 43. 266	12. 18. 28. 7	
. . . . .	3. 17. 43. 029	12. 18. 34. 1	
. . . . .	3. 17. 43. 553	12. 18. 28. 5	
Aprile 8. 8. 2. 17. 70	3. 17. 51. 266	12. 17. 21. 0	
. . . . .	3. 17. 52. 154	12. 17. 26. 5	
. . . . .	3. 17. 52. 678	12. 17. 21. 9	
Aprile 9. 7. 31. 39. 67	3. 27. 10. 098	. . . . .	
. . . . .	3. 27. 10. 568	11. 18. 18. 8	la decl. è dubbia
Aprile 9. 7. 41. 32. 54	3. 27. 12. 864	. . . . .	
. . . . .	3. 27. 13. 274	. . . . .	
. . . . .	3. 27. 12. 528	. . . . .	
. . . . .	3. 27. 12. 852	11. 18. 16. 0	
Aprile 9. 7. 53. 9. 51	3. 27. 16. 989	. . . . .	
. . . . .	3. 27. 17. 399	. . . . .	
. . . . .	3. 27. 16. 553	. . . . .	
. . . . .	3. 27. 16. 903	. . . . .	
. . . . .	3. 27. 17. 227	. . . . .	
. . . . .	3. 27. 16. 848	. . . . .	
. . . . .	3. 27. 17. 318	11. 17. 39. 5	

Digitized by Google

Tempo medio a Roma	AR. apparente	Decl. apparente	Annotazioni
	h m s	° ′ ″	
Aprile 9. 7. 58. 27. 76	3. 27. 19. 723	. . . . .	
. . . . .	3. 27. 20. 193	+11. 17. 30. 5	
Aprile 10. 7. 45. 1. 77	3. 36. 6. 618	. . . . .	l' AR. è dubbia
. . . . .	3. 36. 8. 330	. . . . .	
. . . . .	3. 36. 8. 530	. . . . .	
. . . . .	3. 36. 8. 824	10. 17. 29. 8	la decl. è incerta
Aprile 10. 7. 50. 55. 81	3. 36. 10. 199	10. 17. 36. 0	
Aprile 10. 8. 24. 34. 54	3. 36. 22. 324	10. 16. 18. 6	
Aprile 11. 7. 36. 9. 92	3. 44. 23. 034	. . . . .	
. . . . .	3. 44. 23. 064	. . . . .	
. . . . .	3. 44. 24. 078	. . . . .	
. . . . .	3. 44. 23. 527	9. 20. 41. 8	
Aprile 11. 7. 41. 49. 99	3. 44. 23. 409	. . . . .	l'AR. è incerta
. . . . .	3. 44. 24. 453	9. 20. 31. 2	
. . . . .	3. 44. 24. 277	9. 20. 32. 0	
Aprile 11. 7. 47. 50. 35	3. 44. 25. 284	. . . . .	
. . . . .	3. 44. 25. 314	. . . . .	
. . . . .	3. 44. 26. 328	9. 20. 22. 3	
. . . . .	3. 44. 25. 527	9. 20. 25. 5	
Aprile 12. 7. 30. 44. 63	3. 52. 6. 065	8. 24. 33. 5	
. . . . .	3. 52. 5. 565	8. 24. 33. 9	
Aprile 13. 7. 41. 55. 52	3. 59. 27. 423	. . . . .	
Aprile 13. 7. 47. 44. 06	3. 59. 28. 423	. . . . .	
Aprile 13. 7. 50. 17. 02	3. 59. 29. 318	7. 29. 59. 5	
Aprile 14. 7. 47. 7. 21	4. 6. 19. 410	6. 24. 39. 1	la decl. è incerta
. . . . .	4. 6. 19. 251	. . . . .	
Aprile 16. 8. 24. 10. 75	4. 18. 55. 376	4. 59. 27. 5	
. . . . .	4. 18. 55. 866	. . . . .	
. . . . .	4. 18. 56. 400	. . . . .	
. . . . .	4. 18. 56. 450	. . . . .	
. . . . .	4. 18. 56. 710	. . . . .	
. . . . .	4. 18. 57. 881	. . . . .	
. . . . .	4. 18. 58. 451	. . . . .	

Digitized by Google

Fisse di confronto, le cui posizioni apparenti sono date per i giorni stessi delle osservazioni.

TAVOLA II.

	AR. apparente	D. apparente	
	h m s	° ′ ″	
Aprile 1.	2. 2. 30. 792	+18. 48. 31. 4	C. B. 665
2.	2. 5. 44. 571	18. 55. 38. 9	C. B. 686
»	2. 25. 25. 726	18. 13. 58. 4	C. B. 782
3.	2. 22. 47. 411	17. 3. 20. 2	C. B. 771
»	2. 36. 9. 185	17. 8. 39. 0	C. B. 838
6.	3. 0. 35. 153	14. 46. 59. 4	La-Lande 5791
»	3. 5. 58. 351	14. 41. 11. 4	. . . 5972
»	2. 52. 48. 247	14. 27. 14. 8	. . . 5552
»	2. 53. 10. 674	14. 24. 14. 1	. . . 5560
7.	3. 9. 47. 102	13. 18. 37. 8	La-Lande 6088
8.	3. 19. 14. 891	12. 13. 24. 5	. . . 6357
»	3. 22. 47. 279	12. 26. 2. 8	. . . 6461
»	3. 22. 47. 803	12. 25. 57. 2	C. B. 1057
9.	3. 24. 10. 223	11. 2. 47. 2	La-Lande 6508
»	3. 20. 36. 239	10. 53. 3. 8	. . . 6399
»	3. 22. 24. 053	10. 50. 2. 8	. . . 6454
»	3. 22. 24. 727	10. 49. 51. 5	C. B. 1084
10	3. 38. 6. 868	10. 5. 23. 4	La-Lande 6950
»	3. 40. 14. 330	10. 41. 33. 2	La-Lande 7010
»	. . . 14. 530	10. 41. 30. 4	. . . . .
»	3. 40. 14. 824	10. 41. 22. 5	C. B. 1174
11	3. 40. 32. 409	9. 11. 37. 7	. . . . .
»	. . . 32. 439	. . . . 39. 5	La-Lande 7021
»	3. 40. 33. 453	9. 11. 28. 8	C. B. 1180
»	3. 41. 49. 527	8. 57. 39. 7	La-Lande 7066
12	4. 5. 35. 065	8. 30. 51. 7	C. B. 1295
»	4. 7. 35. 315	8. 31. 21. 4	C. B. 1304
13	3. 56. 0. 298	7. 47. 26. 2	La-Lande 7518
»	4. 5. 40. 318	7. 20. 19. 3	C. B. 1296
14	4. 1. 37. 410	6. 21. 6. 7	La-Lande 7723
»	4. 19. 30. 626	6. 43. 54. 9	La-Lande 8378
16	4. 21. 52. 376	4. 50. 37. 5	La-Lande 8461
»	4. 21. 52. 866	4. 50. 29. 5	La-Lande 8464
»	4. 24. 16. 400	5. 5. 39. 4	La-Lande 8548
»	. . . 16. 450	. . . . 41. 4	 49
»	. . . 16. 710	. . . . 39. 1	 50
»	4. 26. 21. 006	5. 15. 40. 6	La-Lande 8611
»	. . . 21. 576	. . . . 39. 6	 12

Digitized by Google

Posizioni apparenti della Cometa osservata nella Pontificia Specola della Università di Bologna (*).

TAVOLA III.

T. medio di Bologna		AR. appar.	D. appar.
	h ′ ″	h ′ ″	° ′ ″
3 Aprile	7. 49. 1, 8	2. 19. 54, 0	17. 12. 5
4 »	7. 41. 44, 8	2. 32. 42, 2	16. 17. 19
5 »	7. 4. 14, 5	2. 45. 6, 5	15. 20. 23
6 »	7. 13. 32, 0	2. 56. 29, 0	14. 20. 42
7 »	7. 22. 42, 7	3. 7. 28, 5	13. 20. 34
8 »	8. 0. 13, 0	3. 18. 1, 0	12. 18. 3
9 »	8. 22. 15, 0	3. 27. 33. 3	11. 20. 2
10 »	7. 43. 46, 3	3. 36. 14, 5	10. 17. 27
11 »	7. 29. 16, 2	3. 44. 32, 5	9. 21. 57
12 »	7. 36. 13, 0	3. 52. 7, 0	8. 25. 23
13 »	7. 56. 3, 8	3. 59. 35, 3	7. 29. 54
14 »	8. 20. 3, 3	4. 6. 53, 0	6. 37. 26
15 »	7. 51. 33, 0	4. 12. 56, 3	5. 48. 5
16 »	8. 15. 50 ,3	4. 18. 53, 3	5. 0. 55
17 »	8. 2. 55 ,5	4. 24. 44, 5	4. 16. 8
18 »	7. 59. 35 ,8	4. 30. 18, 3	3. 31. 34

(*) Il ch. Professore Respighi si degnò communicarmi queste osservazioni e mi pregò di pubblicarle.

Digitized by Google

Chimica. — *Sull' ammoniaca nella respirazione. Memoria dei professori* Viale *e* Latini, *presentata dal prof. P. Volpicelli* (*).

I fenomeni della respirazione furono paragonati da Majow, e quindi da Lavoisier a quelli della combustione. Non è nostro intendimento tutelare siffatta opinione od impugnarla. Così pure siamo alieni dallo impegnarci nell'altra quistione, se l'atto di combustione cioè, avvenga meglio nel parenchima polmonico, o nella rete sottilissima dei capillari periferici, giusta le idee di Lagrange e di Liebig, che troppo lungi ne addurrebbono cotali disquisizioni. Ci proponiamo però di segnalare taluni fatti, per lasciare ai fisiologi tutta la cura di coordinarli a seconda delle proprie teoriche.

Nel compiersi del respiro avvengono fenomeni, sui quali non avvi dissonanza fra gli autori. Sono essi: 1.° lo assorbimento di una parte dell'ossigeno atmosferico; 2.° lo esalarsi del gas acido carbonico, e del vapore aqueo. Ma se questi distinti avvenimenti presentano alla loro volta, e col atto e col prodotto di una combustione, analogìa di grave momento, non sarebbe dessa vieppiù francheggiata per la formazione dell'ammoniaca nell'attuarsi, e ripetersi della funzione? Certo che sì: difatti in tutte le combustioni di sostanze organiche ve ne ha svolgimento. E per tacere individualmente di quella, che ottiensi a dovizia bruciando gli escrementi del camello, e di altri animali, diremo genericamente, che si hanno prodotti ammoniacali da qualsivoglia vegetabile che incenerisca.

Il Berzelius, ed il Bracconnot la rivennero nella fuligine, siccome noi egualmente distillandone l'acqua colla potassa, ed in copia sì fatta, che a vederla era meraviglia. Così parimenti si ottiene, allorchè divampi il carbone fossile all'aria libera, o si distilli nelle storte di ghisa; nè manca giammai, semprechè ossidi metallici agiscono su qualunque sostanza organica. Quantunque volta piaccia percorrere i lavori interessantissimi di Allen e Pepys, inseriti nelle transazioni filosofiche del 1808, e 9, si avrà che anche ispirando schietto ossigeno, ritrovisi certa quantità di azoto nell'espirazioni.

I chimici intesi a librare, le quantià dell'ossigeno assorto, e dell'acido carbonico esalato, non avvertirono gran fatto ad una sperienza di sì grande importanza. Ed invero quanto operarono Davy, Pfaff, Berthollet, Hmelin, Müller, ed altri molti, tutto fu per determinare il volume di entrambi codesti gas, e porli

(*) Nella sessione del 5 marzo 1834.

Digitized by Google

in rapporto colla massa del corpo del animale vivente e respirante. La diligenza loro, veramente ammirabile, e la sorprendente precisione nulla ne lasciano, in quanto a ciò, a desiderare.

Ma Trevirano il primo, e più tardi Collard de Martigny, segnalarono nella aria espirata una tale quantità di azoto, che sorpassava talora quella del gas acido carbonico; e Berthollet, Despretz, Nysten, e Duolong hanno ancor essi osservato, che la quantità dell'azoto aumentavasi durante la respirazione dell' aria atmosferica, cioè che il polmone emetteva molto più gas azoto di quello ne assorbisse; essendo provato d'altronde, per le sperienze di Davy, e di Pfaff, che questo viscere assorba esso stesso dall'aria, nella respirazione, piccola parte di tale elemento.

Eran certo codeste grandi presunzioni a credere, che lo azoto non potesse altramente trovarsi in istato di purezza all'istante espiratorio, ma sì bene che vi si dovesse rinvenire in quello di azoto idrogenato, o vogliam dire di ammoniaca.

Per fare che le nostr e sperienze fossero concludenti, doveasi eliminare la possibilità, che le reazioni potessero attribuirsi a quella poca ammoniaca, rinvenuta talora nelle acque de'fonti, e nell'aria; siccome parlando del cusso abbiam dimostrato. Ebbesi cura perciò, quanto alla prima, di stillare l' acqua di Trevi, e di assumere il prodotto della distillazione a mezzo della prima, e della ultima quantità. Si tentò quest'acqua distillandola colla potassa, e ci assicurammo, che l'acqua niuna reazione offerivaci, la quale per l'acido idroclorico riferibile fosse all'ammoniaca.

Quanto alla seconda, cioè all'aria, furono presi due vasi di cristallo, ed in ciascuno di essi vi fu posta una eguale quantità di acqua distillata, e acidulata di acido cloro-idrico. In uno, mercè della aspirazione, si fè passare l'aria atmosferica a traverso il liquido acidulato. Nell' altro, mercè della espirazione, si fè passare a traverso il liquore acido l'aria, che vanìa cacciata dal polmone. Si contarono le aspirazioni nel primo, e le espirazioni nel secondo, e quando furono giunte a venti, colati per feltro i due liquidi, e posti in due storte differenti, si procedè con potassa caustica alla distillazione. Dopo alquanto tempo, e dopo raffreddati i due recipienti, che ne aveano accolto i vapori, si agì in ambedue coll' acido cloro-idrico, e vidersi le reazioni ammoniacali dell' aria espirata superar di gran lunga quelle, che, appena avvertibili, si erano ottenute dall'aria atmosferica.

Per questa esperienza di confronto, non poteasi nullameno confondere l'ammoniaca prodotta nell'atto respiratorio, con quella che entra fra' principii costitutivi dell'aria atmosferica. Questo primo tentativo ci fu di sprone

Digitized by Google

a ripetere gli esperimenti; ond'è che fu posta dell'acqua distillata in un vaso di cristallo di ampia apertura, ed ivi acidulata con acido cloro-idrico, e finalmente turata con sughero.

Un tubo ricurvo riceveva le espirazioni per trasmetterle al recipiente, non però immediatamente, ma sibbene per altro tubo di maggiore diametro, che innestavasi ad esso, onde in un coll'aere non si ammettesse veruna stilla di saliva, o di quanto altro per avventura poteasi dalla bocca spiccare.

L' ultimo pezzo di questo apparecchio terminava in una estremità più sottile, e pescava nel vaso, pieno del liquido acidulo per circa una sua metà.

Passate così 100 espirazioni, il liquido era divenuto opalescente, ed enatavano in esso molti fiocchi, che non tardammo a riconoscere per albumina.

Feltrato tutto per carta, trovammo il liquido perfettamente chiaro, di sapore lievemente salso; e con esperimenti comparativi si rinvenne di molto diminuita anche la sua acidità, e postene alquante gocce ad evaporare su di un cristallo di orologio, palesarono esse la cristallizzazione felciforme, propria dell'idro-clorato di ammoniaca.

Porzione del feltrato liquido fu quindi mescolata con calce, e porzione con potassa, amendue a freddo; e mercè del consueto acido reagente, si videro svolgere dei fumi abondantissimi, che addivennero più copiosi, e più densi, quando colla ebollizione si costrinse a più piccolo volume il liquido, da cimentarsi coll'una, o coll'altra di queste due sostanze alcaline.

Passammo in seguito a distillare, tanto coll'alcali terroso, quanto coll'alcali vegetabile; e così grande fu la copia del prodotto ammoniacale, che ne stupimmo.

I fumi bianchi si ottennero a qualunque temperatura, cioè tanto a + 10° C, quanto a + 60° C, ed in tutte le altre intermedie.

Dell'ammoniaca, già resa indubitata nell'aria espirata, sorgeane salda conferma, e dalle reazioni dell'eritrosa, e dalle carte di curcuma: poichè l'una e le altre, dopo essersi intensamente arrossate, o subito perdeano tutto il colore, o lo andavano poco a poco perdendo.

Dalle sperienze ripetute più e più volte, ebbersi mai sempre i medesimi risultamenti, sia che le espirazioni venissero istituite in differenti ore del giorno, sia che venissero emesse da diverse persone.

Dunque la presenza dell'ammoniaca nelle espirazioni appariva netta per le reazioni ottenute. Rimane a conoscere se dessa vi fosse in istato libero, od in quello di combinazione. Anche quì l'eritrosa poteaci togliere dalle ambiguità. Furono perciò attraversate alcune espirazioni per una soluzione aquea

Digitized by Google

della sudetta, nè alcun arrossamento comparve giammai, quantunque fosse più e più volte reiterata la prova. Si osservava però un costante scolorarsi del liquido, ogni volta che l'aria espirata lo traversasse: indizio che vi fosse unito un eccesso di acido carbonico. Nè potea certo essere altramente. Difatti è tale acido uno dei prodotti della funzione respiratoria. Or bene questi due corpi gasseiformi, e coesistenti, come si poteano essi mai trovare isolati ?

Il fluido ove fu posta l'eritrosa venne trattato coll'acidocloro-idrico. Niuna effervescenza alla temperatura ordinaria: comparvero sibbene delle bollicine di gas acido crrbonico, che spiccavansi dalle pareti del vase, quando la temperatura toccava i 60° C.

Altra prova della presenza dell' acido carbonico si ebbe dacchè, dopo evaporata una porzione della soluzione di eritrosa, tenuta già in serbo, dessa reagì acida sulle carte di tornasole. Per questi nostri cimenti ne fluiva necessaria la conseguenza, che nella espisazione vi avèsse ammoniaca, ed allo stato di sopra carbonato.

Assicuratici pertanto della presenza di un sale ammoniacale, era nostro scopo determinare le proporzioni nelle quali potea trovarvisi.

Si rimise in azione l'apparecchio, quale fu disposto nei primi esperimenti, e fu pesato esattamente il liquido acido, a traverso del quale avevansi a far passare l'espirazioni. Il peso montava ad un kil. ; si espirò allora 1080 volte in sul liquido, che addivenne opalescente per molti fiocchi albuminosi in esso sospesi, quale appunto già di sopra notammo. Feltrato tornò a perfetta diafanità, ed assaporato sapeva forte di sale. Raccolto allora in una capsula, fu esposto ad evaporare in una stufa a +30°C. Ivi, dopo alquanti giorni, affondato avea un sedimento, che si tvovò in peso di gramme 0,16050. Questa parte salina ridisciolta nell' acqua stillata, si racchiuse in una storta, aggiuntovi un che di potassa caustica. Nel distillarsi di essa, ci sorprese lo scorgere un lieve precipitato.

Dopo qualche minuto di ebollizione, ecco il recipiente annebbiarsi di vapori, che fiutati ferivano le narici, come suole l'ammoniaca. Infuse allora talune goccie di acido cloro-idrico vidersi rotare ad un tratto fumi abondantissimi e bianchi, che folti, e spessi uscivano a rilento dall' orificio del vase, tenuto capovolto. Ottenuta l'ammoniaca, e tolto il liquido dalla storta, si raccolse il sedimento, valutandone il peso a gramme 0,0109. Questo si disciolse completamente nell' acido idro-clorico, ed avendo agito sulla soluzione coll' ossalato di ammoniaca, ebbesi un precipitato, che tornava a disciogliersi per un eccesso di acido nitrico ; ciocchè accennava ben chiaro alla presenza di

Digitized by Google

una piccola dose di calce , che noi ripetiamo da quel *detritus* nell' aria sospeso, come dimostrammo già con esperienze dirette (*).

Codesta calce rappresentando una quantità di cloruro di calcio idrato = a gram. 0,0600, ne sorge la conseguenza, dover essere l'idro-clorato di ammoniaca pari a gram. 0,1005; è trascurando le cinque diecimillesime parti, si dirà = gram. 0, 1.

Ora calcolando, che in ogni minuto primo si facciano 18 espirazioni, le 1080 infuse nel liquido acidulo, rappresenterebbero tutta l'aria edotta dal polmone durante una ora. Ma ogni espirazione ordinaria, secondo Davy , contiene circa 8. 50 pollici cubici di aria; si avranno dunque espirazioni 1080 × 8. 50 = 9180 poll. cub , che ridotti a misura metrica , daranno poll. cub. 9180 = lit. 182,097, 990.

Argomentando in cento parti d'idro-clorato idrato (**) essere ammoniaca 31,95, ed acido idro-clorico 50,86, diremo che il sale ammoniaco, ottenuto in gramme 0,10000, conteneva di ammoniaca, gram. 0,03195. Il Boussingault aspirando l' aria dal terriccio, ottenne sopra un volume di essa = litr. 54.620, ammoniaca = gram. 0,00224, quanta ne avrebbe ottenuto, se avesse agito sopra litri 182. Si dirà pertanto 54:00224 = 182: x (= 0,007549).

L'ammoniaca ottenuta dal Boussingault in un volume di aria è = gram. 0,007549; ma noi nel medesimo volume ne abbiamo ottenuto gram. 0,03195, laonde, fatta la proporzione, diremo noi averne ottenuta una quantità maggiore di gram. 0,024401.

Le aspirazioni di aria del Boussingault durarono 48 ore, le nostre hanno durato un ora. Se avessero dusato 48 ore, avremmo gram. 0,03195 × 48 = gram. 1,53360.

L'ammoniaca delle espirazioni polmonari, starà a quella del terriccio = gram. 1,53360: 0,007549

(*) Corrispondenza Scientifica, n. 42 del 1 feb. 1853.

(**) Abbenchè i chimici ammettano, che l'ammoniaca prima di combinarsi agl'idracidi si spogli dell'acqua d'idratazione, e stringasi allo stato anidro con essi, d'onde avrebbesi di essa, nel caso nostro, un equivalente maggiore; pure circoscrivendoci nei più angusti limiti, abbiamo creduto seguire il Berzelius, il quale fissa per l'idroclorato d'ammoniaca cristallizzato gli equivalenti che sieguono

Acido cloro-idrico	50,86
Ammoniaca	31,95
Acqua	17,19
	100,00

Digitized by Google

Se in un ora si ottennero gram. 0,03195 , in 24 ore se ne otterranno 0,76680, ed in un anno 279,88200; quindi in una città di 160,000 abitanti, come Roma, saranno kil. 44781.

Noi non conosciamo in quali proporzioni trovisi l'ammoniaca in un dato volume di aria atmosferica. Quando anche vi esistesse nella quantità indicata dal Boussingault per l'aria contenuta nel terriccio (la qual cosa darebbe troppo grandi proporzioni, anche secondo le recentissime sperienze di Graeger) pur sarebbe sempre vero , che il rapporto in queste due arie diverrebbe 7:1500.

Avremmo dunque come prodotto netto della respirazione di un uomo sano:
in ammoniaca per 24 ore . . . 0,763026,
per un annno. . . 278,504490,
per una città di 160,000 abitanti, kil. 44560.

Da tali sperienze potrebbe presumersi, essere la materia dei contagi costituita d'ammon.ª; ma non pura, si bene allo stato salino.

Svolgesi copia ben grande di questi sali ammoniacali dal polmone, dalla superficie del corpo, dalle nostre escrezioni. Egli è certo, e la storia dei tifi, e delle pestilenze lo dimostra, che le contagioni compariscono, se molte persone si trovano raccolte in angusto ambiente, e sianvi materie animali in putrefazione. L'emanazioni, che da sifatte materie si levano, sono pure di natura ammoniacale; bastando avvicinare una bacchetta madida di acido cloro-idrico su di una piaga cangrenata, su di nna fogna, sulla superficie di un vaiolato nello stadio di essiccazione, per esserne convinto.

Non è da tacersi essere le fumigazioni di cloro, di cloruro di calce, di acido nitroso, di acido acetico, mezzi valevolissimi, come a decomporre i sali ammoniacali, così a distruggere i contagi. Non è da preterirsi altresì, come la storia delle pestilenze additi le pioggie, le tempeste , i venti impetuosi, il freddo, quali mezzi attissimi a troncare sovente di netto il corso di una malattia contagiosa.

Codeste sono ben forti ragioni a ritenere i contagi per sali ammoniacali. Sia che questo gas alcalino uniscasi in varie proporzioni al gas acido carbonico, od a' metalloidi, zolfo cioè , fosforo , iodio ; sia che investa prodotti animali cianogeno , materie grasse , olii fissi , o volatili , ed anche albumina, qual corpo atto a servir di fermento. Con ciò spiegherebbesi perchè possano codesti agenti trovarsi ora nello stato aeriforme , e comunicarsi per contatto , che i medici direbbero mediato ; ora nello stato solido , aderenti cioè al corpo infetto , e diffondersi per contatto immediato.

Digitized by Google

Le fumigazioni, l'aerazione, e l'isolamento sarebbero gli espedienti di preservazione; le prime perchè o li decompongono, o li diluiscono; il secondo perchè, interponendo uno spazio, separa l'individuo sano dal malato, e da qualunque altro corpo, alla cui superficie i sali ammoniacali siensi depositati.

Da quanto esponemmo si conchiude;

1.° Che nell'atto espiratorio avvi emissione di ammoniaca.

2.° Che la esalazione della medesima succede allo stato di sopra carbonato.

3.° Che dal polmone non può emettersi gas acido carbonico puro.

4.° Che l'azoto segnalato dai chimici come un prodotto della respirazione, non è altro fuorché ammoniaca.

5.° Che codesta ammoniaca è in gran parte la sorgente di quella, che trovasi nell'aria, e che, soluta dalle pioggie, ricade sulla superficie della terra per fecondarla.

6.° Che i contagi dovrebbersi forse riguardare per sali ammoniacali.

7.° Che infine, durante la respirazione, viene eliminata pure una certa quantità di albumina, la quale avrebbe a considerarsi como corpo provocatore.

Digitized by Google

Fisica Terrestre. — *Delle due memorie sul magnetismo delle rocce, pubblicate dal cav.* M. Melloni. - *Estratto del prof.* P. Volpicelli (*).

Due memorie intorno al magnetismo delle rocce, furono pubblicate, non ha guari, dall'illustre cav. Melloni, nostro corrispondente italiano, ed offerte oggi all'accademia dal medesimo (1). La prima di esse ha per iscopo la polarità magnetica delle lave, e rocce affini: la seconda concerne la calamitazione delle lave pel calorico, e gli effetti dovuti alla forza coercitiva di qualunque roccia magnetica.

Il vero progresso scientifico unicamente consiste nello scuoprimento di nuovi fatti, nel rendere più generali quelli già conosciuti, e nel salire sino alle cagioni, mediante un analisi accurata degli effetti : le due memorie indicate hanno per essenzial carattere il progresso medesimo. Nel dare un estratto sufficientemente sviluppato delle memorie stesse, abbiamo in animo far cosa utile ai cultori della fisica del globo, e della geologia, specialmente a coloro che, abitando un suolo di natura vulcanica, come appunto è il nostro, possono agevolmente praticare le dottrine insegnate nelle memorie stesse.

Le materie della prima memoria consistono princialmente nei fatti, nelle osservazioni, e nei raziocini che sieguono. Egli è indubitato che le rocce ferrifere agiscono tutte con forza perturbatrice sulla calimita, e sull'ago magnetico, allontanando questo più o meno energicamente dalla sua direzione di equilibrio, nella quale viene fissato dall'azione magnetica, od elettro-dinamica della terra. L'azione magnetica altra è semplice, od *unipolare*, nel qual caso vengano attratti ambo gli estremi della calamita, come accade nel ferro puro; altra è *bipolare*, quando cioè si respinge una, e si attira l'altra estremità della magnete, come si verifica in un estremo qualunque dell'ago magnetico. Le rocce che turbano ad una certa distanza, maggiore o minore dall'ago, la declinazione di questo, furono tutte nel primo terzo del nostro se-

(*) Letto nella sessione del 22 gennajo 1854.

(1) Molti giornali scientifici fecero menzione onorevole di queste due interessanti memorie, fra' quali anche i seguenti: Comptes Rendus, T. XXXVII, p. 229 e 966 - Cosmos T. III, p. 273 - Ateneo Italiano, T. I, p. 197 e 257 - Rendiconto della Società R. Borbonica, acacd. delle scienze, nuova serie, n. 4 e 5, ann. 1854 p. 141. Il rapporto che si trova in questo rendiconto, è dei chiarissimi professori Palmieri e Nobile (relatore): noi non sappiamo abbastanza raccomandare la lettura del medesimo, e per la chiarezza, e per l'ordine, e per la eleganza di stile, che accompagnano quel dettato.

Digitized by Google

colo, credute dotate solo dell'azione unipolare magnetica, e private della bipolare, tranne alcuni pochi casi, generalmente dimenticati. Ad onta di tali eccezioni, proclamate prima di ogni altro da Romé de l'Isle, poi da Breislak, da Guyton, ed in ispecie dal celebre Humboldt, in seguito dal sig. Delesse, quindi recentemente dall'egregio prof. Scacchi, i naturalisti seguirono la opinione che tutte le sostanze, le quali racchiudono ferro nello stato di combinazione, o di semplice mescolanza, non posseggano la indicata bipolarità, ma soltanto l'azione attraente sull' uno e l' altro polo della calamita. Contro questa opinione vengono le sperienze numerose del sig. Delesse, che variando i risultamenti già ottenuti da Tralles, Hausmann, ed Henrici, calamitò in ogni direzione (1)

(1) Il P. Beccaria narra come, facendo passare la scarica elettrica di due grandi vasi di cristallo per un ago di acciaro, se questo era collocato colla sua lunghezza normalmente al meridiano magnetico, e veniva la scarica da levante a ponente, quello prendeva costantemente la direzione, che aveva nel ricevere la scarica, ossia i poli erano non in capo all'asse, ma bensì nella linea che misura la larghezza (*).

Il R. P. Pianciani in una sua dotta memoria, letta nel 25 Agosto 1834 all'accademia dei Lincei, sul magnetismo, offre molti fatti e molte interessanti osservazioni, relative tanto al *magnetismo semplice*, quanto al *magnetismo polare* (**). «È noto, egli dice, che i basalti, e le rocce vulcaniche sono assai ordinariamente dotate di un magnetismo o semplice, o polare. Ho ricevuto, continua egli a dire, non ha gran tempo, una raccolta di materie eruttante dall'isoletta vulcanica, che apparve tre anni addietro nel mar di Sicilia, ed ha avuto vita sì breve. Non solo tutti i pezzi di lava scoriacea, bruni o giallicci che sieno, ma ancora le sabbie, e la polvere fanno muovere l'ago calimitato». E dopo aver egli riferite molte sue sperienze, conclude, che l'ottone di recente formato, benchè bastantemente duro, poco è capace d'attrazione magnetica; ma che le fusioni, la tempra, lo stropicciamento, e forse altre cagioni, aumentano in esso tale virtù. Quindi egli assicura che i pezzi di ottone di forma allungata, e simile a quella degli aghi da bussola, quando agiscano con energia sufficiente sull'ago calamitato, ricevono facilmente un magnetismo stabile, strisciando sovr' essi nell'ordinario modo il polo di una calamita. Però i poli invece di essere collocati all'estremità della lunghezza, come negli aghi o barre di acciaro, si trovano all'estremità della minore dimensione. Cioè se fu strisciato il polo boreale sopra una superficie, si osserva il polo sud diffuso, per così dire, sulla medesima, e l'altro polo sull'altra. Si vede pertanto, e la sperienza lo conferma, che possono ottenersi quattro poli in un ago romboidale d'ottone: basta perciò strisciare sopra una sua superficie, con un polo di una calamita, dal mezzo ad una estremità, e coll'altro dal mezzo alla estremità opposta. Presso un capo si stabilisce di sopra il polo boreale, e di sotto l'australe; e l'opposto accade presso l'altro; così osservansi due poli boreali, e due australi.

Il celebre Becquerel, continua il ch. autore a dire, pubblicò nel 1824, negli annali di chimica e fisica (***) una memoria, sulle azioni magnetiche prodotte, diceva esso, in tutti i corpi

(*) Elettricismo artificiale § 731.
(**) Giornale Arcadico, Roma 1833, t. LXI, p. 107
(***) T. XXV, p. 269.

Digitized by Google

le lave, i basalti, i serpentini, con moltissime altre rocce, e con parecchi cristalli ferriferi. Laonde rimase così dimostrata la possibilità di eccitare la proprietà della calamita, nella massima parte delle sostanze, che racchiudono ferro comunque. La repulsione senza dubbio è uno dei caratteri distintivi della calamitazione; ma si ebbe torto nel concludere, che un brano di roccia non è calamitato, perchè le sue diverse parti attirano l' uno e l' altro polo magnetico dell'ago dei mineralogisti. Dall'essere mancanti di repulsione i pezzi di roccia, neppure si poteva concludere, che le grandi masse di lave, da cui provengono essi, non respingano punto, in certe direzioni, ora l'uno, ed ora l'altro polo dell'ago calamitato. Egli è probabilissimo, scriveva il nostro autore al sig. de Humboldt, che le differenze grandi, osservate dal sig. Peters, fra le declinazioni di vari luoghi all'intorno dell'Etna, sieno una risultante di repulsioni ed attrazioni delle lave, da questo vulcano vomitate. Non dubito, soggiungeva egli, mettere in evidenza l' attrazione del polo australe, e la repulsione del boreale intorno al Vesuvio, se non mi mancheranno i mezzi per eseguire queste ricerche, già chiesti alla R. Accademia delle Scienze di Napoli, dal suo segretario perpetuo, l'illustre cav. Flauti.

Il nostro autore considerando i cinque casi già scoperti, nei quali era manifesta la naturale bipolarità magnetica, cioè nel tufo di Roscillo, nei basalti di Dervin, nella rupe schistosa del Heidelberg, in alcune antichissime lave

per l' azione della corrente voltiana. Nel quaderno del dicembre 1827 dei citati annali, lo stesso Becquerel pubblicò un'altra sua memoria, sulle azioni magnetiche esercitate su tutti i corpi per l' influenza di calamite poderosissime. I risultamenti di ambedue questi lavori, si riconobbero dal P. Pianciani concordi colle sue sperienze; dalle quali risulta, che i poli magnetici possono stabilirsi nell' ottone, ed anche nel bronzo, all'estremità delle rette che misurano l'altezza, cioè secondo la minor dimensione dell'ago. Quindi egli giustamente vide in questi accordi una nuova analogia fra l'azione della calamita, e quella delle correnti elettriche, ed una prova di più della identità fra l'elettrico ed il magnetismo (*). Non è dunque impossibile fare un ago romboidale di ottone, che al medesimo tempo abbia due poli in capo all'asse, ed altri diffusi per la superficie, ossia due poli secondo la lunghezza, e due, o quattro secondo l'altezza. Quindi suppone il ch. autore, che mentre un corpo acquista magnetismo, si destino in esso delle correnti, diversamente dirette, benchè più in uno e meno in altro, secondo le circostanze. Queste direzioni possono ridursi a tre piani ortogonali. Avremo dunque in un ago romboidale delle correnti: 1° in piani normali all'asse, e alle superficie superiore e inferiore: 2° in piani paralleli alle superficie; 3° in piani normali alle altre correnti. Nell'acciaro, e nel ferro martellato, sole durano, od almeno sono sole sensibili, le prime; le seconde ponno osservarsi passaggiere in molti corpi, e durevoli nell'ottone e nel bronzo; le terze non pare che possano facilmente prevalere.

(*) Giornale Arcadico, t. XXIX, p. 53.

Digitized by Google

raccolte sul monte Vulturne, ed in una dolerite del Granducato di Baden, rannodò questi fatti, e alla comune origine ignea delle indicate rocce, ed alla proprietà che possiede un cilindro di ferro o di acciaro incandescente di calamitarsi, quando, mantenuto nella verticale, si raffredda, ricevendo così la forza coercitiva. Da questi rapporti esso concepì, che tutte le rocce di origine ignea, dovessero possedere una dose più o meno sensibile di magnetismo bipolare; e che i pochi fatti, già riferiti, fossero non eccezioni, ma bensì particolari più marcati di un fatto generale.

Il magnetoscopio ad ago doppio astatico, illustrato e collocato dall'autore nel 1825 nel gabinetto di fisica dell'università di Parma, fu il mezzo valevolissimo, col quale sperimentò egli la verità del suo concetto; e col medesimo potè riconoscere se l'azione magnetica, esercitata da una sostanza sull'ago calamitato, comechè debolissima, fosse unipolare, o bipolare.

Ogni sostanza è doppiamente magnetica, cioè calamitata, se mentre, da una parte della sua massa attrae un polo dell'ago, da un'altra parte respinge il polo stesso. Questo doppio magnetismo si verificherà pure quando, esplorata nella sostanza la sua parte attraente un polo dell'ago, questa medesima, portata sull'altro suo polo, vi manifesti la repulsione. Anzi quante volte a prima giunta s'incontri la repulsione, saremo certi che la roccia possederà il magnetismo bipolare, nè avremo bisogno riconoscere, sia l'attrazione di quella stessa parte sull'altro polo dell' ago, sia l' esistenza nella data roccia di una seconda parte, dotata di azioni magnetiche opposte; giacchè tanto l'uno quanto l'altro di questi due fatti, non potrà mancare. Per tanto a riconoscere la bipolarità, od unipolarità magnetica in una sostanza, la dovremo avvicinare al magnetoscopio, sino al contatto della sua lastra di vetro, soprastante alla estremità dell' ago superiore, affinchè si produca in questo la massima deviazione; al qual effetto si farà scorrere la sostanza sulla superficie del vetro medesimo.

Il ch. Melloni dopo avere, con assai maggiore sviluppo, esposte le cose qui brevemente accennate, riporta una copiosa tavola, che comprende 108 diverse sostanze, fra lave, trachiti, basalti, e rocce congeneri, provenienti da Italia, da Germania, da Francia, da Islanda, e d'altrove; in ognuna delle quali si verificò il suo concetto felicissimo; cioè ognuna di esse al magnetoscopio si mostrò naturalmente dotata di magnetismo bipolare. A confermare vie più questa naturale bipolarità, l'autore, con esperimenti assai bene immaginati, riconobbe: che le lave sono attratte, e respinte dalle calamite: che alcune parti di queste rocce si attraggono fra loro, ed altre si respingono: che le rocce medesime subiscono la direzione magnetica dal globo terrestre: che un prisma o cilindro

Digitized by Google

di lava, co'suoi centri di azione magnetica negli estremi del suo asse, quando a traverso venga spezzato, le due parti di esso presentano le medesime azioni del prisma, o cilindro intero. Totto ciò rendendo compiuta la serie dei caratteri, comuni alle forze magnetiche, provenienti, sia dalle lave, sia dalle calamite naturali od artificiali, egli conclude a buon diritto, che le lave colle rocce affini sono tutte calamitate, e non già semplicemente magnetiche con alcune rarissime eccezioni di bipolarità, come si era fino ad ora creduto.

Tutte le rocce magnetiche sperimentate dall'autore, non presentarono alcun segno di attrazione al contatto della più fina limatura di ferro, lo che si accorda colle sperienze dello stesso genere, fatte da Humboldt, de Breislak, e dal prof. Scacchi. L' autore spiega questo fatto, a primo aspetto imbarazzante, osservando che la risultante di molte deboli azioni, provenienti da diversi punti di una grande massa, può da lungi superare l'azione di poche forze attraenti assai più intense, ma ristrette in poco spazio; mentre da vicino può essere questa superiore alla prima (1). Egli giustamente convalida tale

(1) Ed infatti, poniamo che ciascun punto di due circonferenze concentriche, una maggiore di raggio R, l'altra minore di raggio r, attragga uno stesso punto collocato fuori di esse, in una retta condotta pel centro loro comune, perpendicolarmente al piano delle medesime. Dicasi φ l' angolo, che la forza f, attraente da qualunque punto del circolo maggiore, fa col suo diametro corrispondente al punto stesso; ed α sia l' angolo formato in simil guisa, dalla forza F, attraente da qualunque punto del circolo minore. Rappresentate con D, d le distanze nel primo e secondo caso, fra il punto attratto, e qualunque degli attraenti nell'una e nell'altra circonferenza, se con m, M indichiamo due costanti, sarà per qualunque punto dal primo circolo

$$f = \frac{m}{D^2},$$

e per qualunque altro del secondo

$$F = \frac{M}{d^2},$$

essendo per ipotesi

$$f < F, \text{ quindi } m < M.$$

Ogni attrazione obliqua sia decomposta in due, una parallela al piano dei circoli, l'altre perpendicolare al medesimo; la somma P, e Q di queste, sarà la risultante delle attrazioni; e pel circolo maggiore verrà espressa da

$$P = \frac{2\pi R m \operatorname{sen}\varphi}{D^2},$$

mentre pel minore sarà data da

$$Q = \frac{2\pi r M \operatorname{sen}\alpha}{d^2}.$$

Digitized by Google

asserto, producendo la sperienza nella quale si verifica, cne una calamita sufficientemente debole, agisce come le rocce magnetiche, cioè turbando la direzione dell' ago magnetico, e non attraendo affatto la limatura di ferro;

Dicasi h la distanza fra il punto attratto, ed il centro dei circoli, sarà

$$\operatorname{sen}\varphi = \frac{h}{D}, \qquad \operatorname{sen}\alpha = \frac{h}{d},$$

$$D = \sqrt{(R^2+h^2)}, \qquad d = \sqrt{(r^2+h^2)};$$

quindi

$$(1) \qquad P = \frac{2\pi R m h}{(R^2+h^2)^{\frac{3}{2}}}, \qquad Q = \frac{2\pi r M h}{(r^2+h^2)^{\frac{3}{2}}}.$$

Ora suppongasi primieramente crescere h diminuendo r, giungeremo a potere trascurare la r^2 rispetto ad h^2; quindi sarà

$$P = \frac{2\pi R m h}{(R^2+h^2)^{\frac{3}{2}}}, \qquad Q = \frac{2\pi M r}{h^2}.$$

Ma continuando la diminuzione della r coll'aumento di h, finalmente avremo

$$P > Q;$$

vale a dire si verificherà, che la risultante di molte deboli attrazioni, provenienti da diversi punti di una grande massa, può riescire da lungi maggiore della risultante di poche forze attraenti, molto più intense, ma raccolte in uno spazio assai più breve. Perciò può verificarsi che, ad una certa lontananza, l'effetto della rupe magnetica, divenga superiore a quello della spranga calamitata.

Supponiamo in secondo luogo h diminuire crescendo R, giungeremo a trascurare h^2 rispetto ad R^2, cosicchè avremo

$$P = \frac{2\pi m h}{R^2}, \qquad Q = \frac{2\pi r M h}{(r^2+h^2)^{\frac{3}{2}}}.$$

Ma continuando la diminuzione di h, col crescere della R, finalmente sarà

$$P < Q;$$

cioè la risultante di molte deboli azioni, provenienti da diversi punti di una grande massa, potrà da vicino riescire minore, della risultante di poche forze di maggior energia, ma raccolte in minore spazio. Perciò ad una brevissima distanza, l'azione di una roccia magnetica sulla limatura di ferro, potrà essere sensibilmente nulla; mentre sarà energica quella proveniente dal polo di una calamita naturale, od artificiale.

Inoltre vogliasi conoscere se vi sarà una distanza h, cui si verifichi la eguaglianza fra

Digitized by Google

quindi conclude che dal fatto indicato, non puo trarsi obbiezione di sorta contro il magnetismo bipolare delle rocce.

Per dichiarare la distribuzione delle forze magnetiche nelle rocce ferrifere, di origine ignea, l'autore si vale della ipotesi che attribuisce la genesi di

---

queste azioni. Posto perciò

$$P = Q, \tag{2}$$

dopo breve calcolo, dalle (1) avremo

$$y^3 + 3\,\frac{(r^2m^2R^2 - r^2R^2M^2)}{R^2m^2 - r^2M^2}\,y^2 + 3\,\frac{(r^4R^2m^2 - r^2M^2R^4)}{R^2m^2 - r^2M^2}\,y + \frac{R^2m^2r^6 - r^2M^2R^6}{R^2m^2 - r^2M^2} = 0,$$

nella quale abbiamo posto

$$h^2 = y.$$

Riflettendo che questa equazione ha il grado impari, e che in essa l' ultimo termine sarà negativo quando R sia sufficientemente grande, potremo essere certi, che la medesima dovrà in tal caso ammettere una radice reale e pasitiva; e che perciò si potrà, con un reale e positivo valore dato ad h, verificare la (2).

Inoltre, poichè abbiamo

$$f(h) = \frac{2\pi Rmh}{(R^2 + h^2)^{\frac{3}{2}}},$$

perciò sarà

$$f'(h) = \frac{2\pi Rm\,(R^2 + h^2)^{\frac{1}{2}}}{(R^2 + h^2)^3}\,(R^2 - 2h^2),$$

quindi

$$f'(h) = 0$$

darà

$$h = \pm\,\frac{R}{\sqrt{2}}.$$

Ora è chiaro che l'essere

$$f'(h) >, \text{ ovvero } < 0,$$

dipenderà dal binomio

$$R^2 - 2h^2.$$

Per tanto pongasi

$$\frac{R}{\sqrt{2}} \pm \alpha$$

in luogo di h, essendo α un infinitesimo, lo stesso binomio si ridurrà nell'altro seguente

$$\mp\,\frac{4R\alpha}{\sqrt{2}} - 2\,\alpha^2.$$

Digitized by Google

tali forze al magnetismo terrestre, prendendo giustamente le mosse dal dichiarare innanzi tratto la cagione del magnetismo, che i fisici chiamano di *posizione*. Portando in mezzo un ingegnoso esperimento, egli dimostra che alla superficie terrestre, i movimenti dell'ago calamitato sono perfettamente rappresentati, come se la terra contenesse nel suo seno una grande calamita; e che il magnetismo australe risiede nel polo della bussola che guarda

---

Quindi sarà

$$f'(h) < 0\,,\ \text{per}\ h = \frac{R}{\sqrt{2}} + \alpha\,,\quad \text{cioè per}\ h > \frac{R}{\sqrt{2}}\,,$$

$$f'(h) > 0\,,\ \text{per}\ h = \frac{R}{\sqrt{2}} - \alpha\,,\quad \text{cioè per}\ h < \frac{R}{\sqrt{2}}\,;$$

perciò (*) $f(h)$ sarà un massimo per

$$h = \frac{R}{\sqrt{2}}\,.$$

Poniamo in secondo luogo

$$-\frac{R}{\sqrt{2}} \pm \alpha$$

per h nel binomio stesso, e lo avremo ridotto al seguente

$$\pm\frac{4R\alpha}{\sqrt{2}} - 2\alpha^2\,;$$

quindi sarà

$$f'(h) > 0\,,\ \text{per}\ h = -\frac{R}{\sqrt{2}} + \alpha\,,\quad \text{cioè per}\ h > -\frac{R}{\sqrt{2}}\,,$$

$$f'(h) < 0\,,\ \text{per}\ h = -\frac{R}{\sqrt{2}} - \alpha\,,\quad \text{cioè per}\ h < -\frac{R}{\sqrt{2}}\,;$$

laonde $f(h)$ sarà un minimo per

$$h = -\frac{R}{\sqrt{2}}\,.$$

Adunque le forze P, Q diverranno rispettivamente massime per

$$h = \frac{R}{\sqrt{2}}\,;\quad h = \frac{r}{\sqrt{2}}\,;\ \text{e minime per}\ h = -\frac{R}{\sqrt{2}}\,,\quad h = -\frac{r}{\sqrt{2}}\,.$$

Questi valori si costruiscono facilmente col mezzo del triangolo rettangolo isoscele.

(*) Cauchy, Calcul Infinitésimal, T I, Paris 1823, p. 22. — Tortolini, Elm di calcolo infinitesimale, Roma 1844, T. I, p. 112. — Volpicelli Annotazioni al Caraffa, parte III, p. 59, 60. Roma 1843.

Digitized by Google

verso tramontana, mentre il magnetismo boreale sta in quello che guarda verso mezzo giorno. Dall'esperimento indicato risultano le seguenti conlusioni: 1° che nel nostro emisfero, la causa del magnetismo di posizione, consiste nella predominanza della forza magnetica boreale: 2° che la virtù magnetica eccitata da questa forza nelle spranghe verticali di ferro *puro*, sarà necessariamente australe alla parte inferiore, e boreale alla parte superiore: 3° che la minima azione si otterrà collocando la spraga orizzontalmente, e perpendicolarmente al meridiano magnetico: 4° che per avere il massimo effetto, si dovrà collocare la spranga parallelamente all'ago magnetico d'*inclinazione*, il quale nella nostra latitudine forma un angolo compreso fra 50° e 60° coll'orizzonte.

Siegue da queste dottrine, che nelle correnti di lava, consolidate alle nostre latitudini, il magnetismo australe dominerà generalmente nella parte inferiore, mentre il boreale dominerà nella superiore; e che la massima energia di questi due principii, dovrà incontrarsi nella direzione posta nel meridiano, ed inclinata da 50° a 60° verso settentrione; e la minima energia nella direzione perpendicolare a questa inclinazione, ed al meridiano magnetico. Vi sarà solamente fra le azioni magnetiche delle parti estreme di un cilindro di ferro puro, ed uno simile di roccia, questa differenza; che il ferro cambierà la sede delle forze attraenti e repellenti, colla sua varia situazione rispetto all'orizzonte; dove la roccia, verticale od obliqua, diretta od inversa, dovrà mostrarsi costantemente dotata della medesima forza nella estremità stessa. L'autore ha confermato pienamente queste sue dottrine, colle sperienze da esso istituite, sopra lave tanto *antiche* quanto moderne, appartenenti ai sistemi geologici del Vesuvio, e dei campi Flegrei. Fra gli altri fatti sperimentati, ha egli trovato questo notevolissimo, cioè che le lave consolidate nell'epoca nostra, non sono punto nella forza magnetica, inferiori a quelle dei vulcani estinti da tempo remotissimo; e che la tenacità di queste a conservare il proprio stato magnetico, è tale da non valere centinaia e migliaia d'anni, a produrre nelle medesime quell'equilibrio magnetico, voluto dalle condizioni del magnetismo terrestre; il quale tende continuamente a indurre in tutte, una medesima ed unica direzione dell'asse loro magnetico.

Perciò l'origine del magnetismo bipolare, più o meno intenso, rinvenuto dall'autore in qualunque lava, e roccia di analoga formazione, consiste non mica in un'accumulamento lento e successivo di effetti magnetici, prodotti nella materia già consolidata, ma bensì nell'urto, nelle vibrazioni, nel rapido abbassamento di temperatura, e nelle trazioni e cristallizzazioni, che sotto l' azione magnetica terrestre subiscono le lave, quando violentemente spinte

Digitized by Google

dalle viscere della terrà nell'atmosfera, discendono semifluide lungo la superficie di essa. Come appunto nell'acciaro e nel ferro si verifica, nei quali dileguasi ogni traccia di forza coercitiva, quando arroventati prima, si raffreddano poi con lentezza; mentre in loro avvi permanenza di calamitazione pel rapido abbassamento di temperatura, ed anche per quelle azioni meccaniche, tendenti ad alterare in essi l'equilibrio molecolare.

Ora passiamo ad esporre brevemente le principali osservazioni e dottrine, contenute nella seconda memoria, che ha per iscopo la calamitazione delle lave, in virtù del calore, cogli effetti dovuti alla forza coercitiva di qualunque roccia magnetica.

Due sono le quistioni, che naturalmente discendono dalla esistenza indubitabile di uno stato calamitico, permanente nelle lave ed altre rocce: la prima, che appartiene alla mineralogia chimica, considera le qualità particolari dei corpi semplici o composti, donde provengono le proprietà magnetiche delle rocce; la seconda, che appartiene alla geologia fisica, studia le leggi che reggono tali proprietà. Occupandosi l' autore unicamente della seconda quistione, incomincia per dimostrare col mezzo di opportuni sperimenti, che le lave arroventite, e perciò spogliate di ogni virtù magnetica, raffreddandosi con lentezza, stabilmente si calamitano, e per quel verso che richiede la forza magnetica terrestre; nel qual fatto esse differiscono dell'acciaro. Però la energia della calamitazione riesce sempre maggiore in quei pezzi di lava, che subirono un più rapido raffreddamento. Dunque non solo il rapido raffreddamento, l'urto, e la vibrazione comunicano alle lave, come già fu veduto, la forza coercitiva della polarità magnetica, sviluppata in esse dalla terra; ma è pure bastante a ciò una certa quiete, accompagnata da lenta dispersione di calorico. Quindi siegue una tavola di osservazioni magnetoscopiche , sopra diverse rocce ferrifere, stratificate, plutoniche e metamorfiche, a porre in chiaro le analogie o le differenze, che potrebbero trovarsi sotto il rapporto magnetico, fra i terreni vulcanici, e quelli provenienti dalle altre formazioni geologiche. Dal contenuto in questa tavola, e da un supplimento alla medesima, si deduce :

1.° Che in tutti i casi, dove la roccia assume i due stati magnetici, col variare della distanza, la bipolarità succede da lontano , e l' unipolarità da vicino.

2.° Che molte rocce, le quali contengono indubitamente una porzione notabile di ferro, non esercitano azione veruna sensibile sul magnetescopio.

3.° Che le rocce più attive, sono quasi tutte calamitiche.

Digitized by Google

L'autore tralascia l'esame del 2° fatto, perchè relativo alla mineralogia chimica, e si occupa solo del 1°, e del 3.° Si accorda col primo fatto l'esperienza ben cognita, per la quale presentando al polo settentrionale o meridionale di una delicata bussola, l'estremità inferiore o superiore di una spranghetta verticale di ferro dolce, si vede, alla distanza di qualche centimetro, nascere la repulsione in uno dei due poli dell'ago magnetico, ed in vece l'attrazione del medesimo, quando la distanza riducasi a pochi millimetri. La spiegazione di questo fatto, si fa dipendere dalla energia della induzione magnetica, dovuta all'azione della bussola, che aumenta rapidamente col diminuire della distanza; mentre la energia del magnetismo proveniente dalla terra, si mantiene costante; per lo che ad un certo avvicinamento, la prima energia divenendo maggiore della seconda, l'ago dovrà muoversi verso la spranghetta, in virtù di *un' attrazione magnetica di reazione*. Inoltre si osserva lo stesso fenomeno senza il concorso del ferro dolce, e dell'azione magnetica terrestre: adoperando cioè una spranga di acciaio fortemente temperato, e debolmente calamitato. Ed a spiegare in questo caso i due movimenti opposti, si deve ammettere che l'ago magnetico, nello sviluppare il principio amico sulla estremità più prossima della spranga, vi lasci tutta via sussistere, *in istato di attività*, il principio omologo o nemico, il quale inferiore da vicino al suo rivale, si mostra maggiore quando l'azione dell'ago, per l'accresciuta distanza idebolisce.

La dissimulazione e la ricomparsa delle proprietà attraenti e repellenti di un corpo calamitato, assumono la forma di un vero paradosso magnetico, nel fatto in cui la medesima estremità di una spranga calamitata, respinge costantemente il polo omologo di una bussola, ed attrae costemente il polo omologo di un'altra, maggiore di quella; essendo le dimensioni della spranga maggiori assai, rispetto quelle dell'ago della prima bussola, e minori molto riguardo l'ago della seconda. La indicata sperienza, che si produce indefinimente quando si tengono i corpi ad una conveniente distanza, conduce l'autore a concludere, che la forza coercitiva delle sostanze, suscettibili di calamitazione, non è semplice, come si è fino ad ora creduto, ma che si compone di due distinti elementi, uno *magneto-resistente*, l'altro *magneto-persistente*. Quindi l'autore stabilisce una essenziale differenza fra la forza *magneto-resistente*, cioè fra la resistenza alla manifestazione della polarità magnetica, e la forza *magneto-persistente*, cioè la persistenza della polarità sviluppata; e conclude pure che il fatto indicato, comune all'acciaio ed alle sostanze minerali ferruginose, può condurre in errore sulla qualità magnetica delle rocce,

Digitized by Google

secondo che si tenga più o meno remota la roccia dall'indice del magnetoscopio. L'errore poi sarà inevitabile, se voglia decidersi dello stato calamitico di una roccia, valendosi di un solo ago magnetico. L'autore crede che la vera cagione, per cui la legge generale della calamitazione, propria di ogni specie di lava, sino ad ora fu sconosciuta, consista nell' uso di stromenti con un solo ago magnetico. Quindi egli conclude questa verità, importantissima per la geologia e per la fisica del globo, e confermata da esso con molte concludentissime sperienze, cioè: che le sostanze minerali calamitate, devono avere come l'acciaro, un limite inferiore di calamitazione, oltre il quale le loro azioni ripulsive sull'ago magnatico isolato, non solamente saranno insensibili, ma surrogate dall'attrazione. Inoltre variando convenientemente le proporzioni della sostanza magnetica, ed il suo grado di calamitazione, l'autore potè riprodurre nel magnetoscopio, gli stessi caratteri distintivi dei minerali a semplice e a doppio effetto; e perciò potè, appoggiato a questo ingegnoso sperimento, dimostrare la origine delle differenti azioni, esercitate dai minerali sull'ago magnetico.

La distinzione dei minerali nelle due classi, una di semplice, l'altra di doppio effetto, è del tutto artificiale, e dipendente dal valore della distanza, e dalla mobilità dell'indice magnetoscopico; sicchè la medesima roccia si vedrà transitare dall'una all'altra di queste due classi, secondo le forze magnetiche assolute e relative degli aghi, che formano i sistemi astatici degl'istromenti impiegati. E siccome il sistema astatico, si accosta tanto più all'indole della bussola, quanto è minore il suo grado di perfezione; e siccome per conseguenza, gli effetti di reazione, e la probabilità di errore aumentano nel medesimo rapporto; così a determinare con sicurezza il vero stato magnetico della roccia, si dovrà sempre ricorrere all'uso dei più squisiti magnetoscopi, che soli permettono di operare ad una distanza natabile dall' indice calamitato:

Un pezzo di ferro dolce, o di un corpo magnetico, privo di forza coercitiva, muovendo successivamente per attrazione diversi aghi calamitati a saturazione, più o meno voluminosi, resta dubbio se gli aghi più leggeri sieno maggiormente attratti dei più gravi. Poichè il ferro dolce, privo com'è di forza coercitiva, si costitituisce in istato magnetico, proporzionale all'azione calamitica, la quale cresce nel caso nostro, in proporzione delle masse degli aghi; quindi le forze motrici di reazione magnetica varieranno proporzionalmente alle masse da muoversi, queste perciò si muoveranno con velocità prossimamente uguali fra loro. Ma se in vece del ferro dolce si adoperi un

Digitized by Google

prisma o cilindro di acciaro, fortemente temperato, privo di magnetismo polare, e grosso quasi un pollice, sarà bene assai manifesto, che gli aghi maggiori si muoveranno con maggior celerità dei minori. Poichè l'acciaro temperato, a cagione della sua forza magneto-resistente, si oppone più efficacemente alle deboli, di quello che alle forti azioni magnetichè; per cui gli aghi più poderosi vi producono uno stato magnetico, molto maggiore di quello comporterebbe la proporzione delle rispettive loro masse ; quindi le forze motrici di reazione, in questo caso, aumenteranno in ragione più rapida dei rapporti delle masse; cosicchè gli aghi maggiori si muoveranno con velocità maggiore.

Da questi fatti, che rendono sempre più manifesta l'assoluta necessità, di evitare nella determinazione del vero stato magnetico delle rocce, la reazione magnetica delle medesime; e dalla somma probabilità che la forza coercitiva cambi dall' uno all' altro minerale magnetico, l' autore fu indotto a studiare le reazioni , che nascono dall' avvicinamento di varie rocce ferrifere a due spranghe calamitate, di volume fra loro diverso.

Egli consegnò i risultamenti di queste sue sperienze in una tavola, nella quale si trovano gli angoli massimi descritti dalle due spranghe, per le reazioni delle rocce, accostate fin presso il contatto di uno dei poli magnetici, e mantenute, il più che si potè, alla stessa minima distanza dal polo, per tutta la durata del movimento. Gli sperimenti stessi furono cominciati, per ogni roccia, dalla sua reazione sulla sprangha minore; perchè la reazione energica deve seguire e non precedere la più debole; altramente potrebbe destarsi nella roccia, che all'esperienza è sottoposta, una proprietà magnetica, di cui mancava essa nel suo stato naturale.

Dalla tavola indicata si rileva, non esservi alcuna relazione fra il vigore, e la natura attraente o repellente delle due comparate azioni. Ciò dimostra che le rocce ferrifere, operano sull'una e l'altra spranga, come il ferro dolce. Inoltre poichè sempre avvi attrazione della spranga maggiore, mentre la forza esercitata dal minerale sulla spranga minore, ora è attrattiva, ora è repulsiva, ed ora sensibilmente nulla; perciò chiaro apparisce che varia la forza coercitiva colla qualità delle rocce esplorate. Risulta eziandio, che a parità di distanze, la forza perturbatrice, proveniente dalla reazione della medesima roccia ferrifera, può essere talora nulla, e talora più o meno sensibile, secondo la massa dell'ago magnetico impiegato.

Viene dopo ciò l' autore a riprovare il metodo, introdotto da qualche tempo negli studi di geologia e di fisica terrestre, per determinare i così detti poteri magnetici delle rocce, il quale consiste nel sottoporre, in parità

Digitized by Google

di peso, le polveri delle sostanze minerali, all'azione attraente di una vigorossissima calamita, naturale od ortificiale. Dalle proporzioni delle polveri, che rimangono successivamente aderenti allo stesso polo, riferite al peso loro totale, che rappresenta l'effetto della calamita sul ferro, si concludono coll'indicato metodo i poteri stessi, per valutare l'importanza delle rocce, rispetto al magnetismo del globo. Ma sappiamo che la polverizzazione, distrugge nei corpi ogni traccia sensibile di forza magneto-resistente, o magneto-persistente, lasciandoli perciò tutti esposti, come il ferro dolce, alla sola attrazione dell'uno e dell'altro polo della calamita. Dunque il dedurre le perturbazioni magnetiche, dovute alla costituzione geologica di un paese, mediante l'indicato metodo, non può raggiungere il suo scopo, che consiste in determinare l'azione perturbatrice dei terreni circostanti alle bussole. Siffatte azioni non derivano dall'assoluta quantità di metria, che reagisce sull'ago calamitato, e ancor meno da quella divenuta magnetica per l'azione, del tutto artificiale, della calamita impiegata; ma bensì dal grado di forza diretta, vale a dire dal grado di calamitazione, che le rocce per natura possegono.

Ad assegnare i rapporti fra le forze unipolare una, bipolare l'altra, e a dimostrare la esistenza di un limite, variabile colla natura delle rocce, oltre il quale ogni forza di reazione assolutamente cessa nelle medesime, immagina l'autore una molecola di roccia ferrifera, la quale divenga successivamente unipolare, e bipolare, conservando la stessa intentità di azione; quindi stabilisce:

1° Che tanto la unipolarità, quanto la bipolarità, può considerarsi come la risultante di due forze, applicate agli estremi di una leva orizzontale, mobile intorno al suo punto di mezzo:

2° Che queste componenti sono cospiranti nella bipolarità, ed opposte nella unipolarità:

3° Che nella unipolarità la risultante si riduce a zero, in ogni punto del piano condotto pel centro dell'ago normalmente al meridiano magnetico; e che la posizione più favorevole alla unipolarità, consiste nella direzione rettilinea, che passa fra i due poli dell'ago.

Supponendo collocato in questa direzione il punto da rendere successivamente unipolare, e bipolare, se l'azione magnetica del punto bipolare, sarà in tal caso maggiore di quella del punto unipolare, lo sarà certamente in tutti gli altri. Quindi essendo l la lunghezza dell'ago, ed essendo d la distanza del suo centro dal punto magnetico, l'autore trova che l'azione unipolare, è alla bipolare, come

Digitized by Google

$$4ld : 4d^2 + l^2 .$$

Quando l sia trascurabile rispetto d, le azioni medesime staranno fra loro $= l : d$, cioè come la lunghezza dell'ago alla distanza del suo centro dal punto perturbatore.

Cercando il rapporto delle azioni bipolari, considerate prima nella direzione rettilinea che passa pei poli dell' ago, poi nella direzione a questa normale, trova egli che le medesime azioni stanno

$$= (4d^2 + l^2)^2 : (4d^2 - l^2)^2 .$$

Quindi se possa l^2 trascurarsi rispetto $4d^2$, le azioni stesse diverranno eguali fra loro (1).

---

(1) Ritenute, per una qualunque posizione del punto magnetico p, le denominazioni già stabilite; si dica inoltre φ l'angolo formato da l colla distanza costante d. Sieno x, x_1 le distanze di p dagli estremi dell' ago, e sieno z, z_1 le perpendicolari abbassate dal suo centro sulle x, x_1. Rappresentando con M un coefficiente opportuno, e con f, f_1 le intensità delle azioni magnetiche, agenti sugli estremi dell'ago stesso, dal punto p, situato in un piano perpendicolare all'asse di rotazione, porremo le

$$(1) \quad \begin{cases} f = \dfrac{M}{x^2}, \quad f_1 = \dfrac{M}{x_1^2}, \\ x^2 = d^2 + \dfrac{l^2}{4} - dl\cos\varphi, \quad x_1^2 = d^2 + \dfrac{l^2}{4} + dl\cos\varphi; \end{cases}$$

e con facile calcolo troveremo le

$$(2) \quad \begin{cases} z = \dfrac{ld\,\mathrm{sen}\varphi}{2\sqrt{\left(d^2 + \dfrac{l^2}{4} - ld\cos\varphi\right)}}, \\ z_1 = \dfrac{ld\,\mathrm{sen}\varphi}{2\sqrt{\left(d^2 + \dfrac{l^2}{4} + ld\cos\varphi\right)}}. \end{cases}$$

Ora poichè l' effetto delle azioni magnetiche del punto p sull'ago, è quello di produrre un moto rotario nel medesimo intorno al suo asse; perciò la misura di tali azioni sarà espressa giustamente dagli effetti dinamici sull'ago, cioè dai momenti di rotazione prodotti nel medesimo. Però nel caso della unipolarità magnetica, l'effetto indicato consiste nella differenza dei momenti delle f, f_1; mentre nel caso della bipolarità, esso corrisponde alla somma degl'indicati momenti. Quindi, posto

$$d^2 + \frac{l^2}{4} = A,$$

Digitized by Google

Dunque la unipolarità risulta meno intensa della bipolarità, primieramente pei rapporti sopra indicati, secondariamente perchè la prima forza es-

---

dopo breve calcolo, avremo rispettivamente pel primo, e pel secondo caso le

$$(3)\quad f_1 z_1 \mp f z = \frac{Mld\,\mathrm{sen}\varphi}{2(A^2 - d^2 l^2 \cos^2\varphi)^{\frac{3}{2}}}\left[(A - ld\cos\varphi)^{\frac{3}{2}} \mp (A + ld\cos\varphi)^{\frac{3}{2}}\right].$$

Perciò l'effetto dinamico unipolare, cui corrisponde il segno —, sarà sempre minore del bipolare, cui corrisdonde il sagno +. Nel caso della unipolarità, e limitandoci agli archi minori di una circonferenza, il valore del momento $f_1 z_1 - fz$ diviene nullo pei valori 0°, 90°, 180°, 270°, attribuiti all'angolo φ; ed in questi casi l'effetto delle azioni magnetiche sull'ago è tutto statico, perchè tendente a fare concepire un moto progressivo all'ago, che però viene impedito dalla stabilità del suo asse di rotazione. Ma più φ procederà verso 180°, o verso 0°, più le distanze z, z_1 diminuiranno, e si accosteranno alla scambievole uguaglianza: quindi supposte prossimamente verificate le

$$\varphi = 180^\circ,\ z = z_1 = \alpha,$$

essendo α quantità piccolissima, si otterranno dalle (1) le

$$(4)\qquad (f_1 \mp f)\alpha = M\alpha\left(\frac{1}{x_1^2} \mp \frac{1}{x^2}\right).$$

In questo caso dalle stesse (1) abbiamo prossimamente

$$x^2 = \left(d + \frac{l}{2}\right)^2,\ x_1^2 = \left(d - \frac{l}{2}\right)^2;$$

dunque dalle (4) sarà

$$(f_1 - f)\alpha = M\alpha\left\{\frac{1}{\left(d - \frac{l}{2}\right)^2} - \frac{1}{\left(d + \frac{l}{2}\right)^2}\right\} = \frac{2Mld\alpha}{\left(d^2 - \frac{l^2}{4}\right)^2},$$

$$(f_1 + f)\alpha = M\alpha\left\{\frac{1}{\left(d - \frac{l}{2}\right)^2} + \frac{1}{\left(d + \frac{l}{2}\right)^2}\right\} = \frac{M(4d^2 + l^2)\alpha}{2\left(d^2 - \frac{l^2}{4}\right)^2}.$$

Ognuno vede che l'effetto magnetico unipolare, sarà minore, a parità di circostanze, dell'effetto corrispondente bipolare; quindi se il punto magnetico escisse dalla direzione dell' ago, sempre sarà minore il primo effetto del secondo; ma ciò risulta generalmente dai secondi membri delle (3).

Avremo inoltre

$$(5)\qquad \frac{(f_1 - f)\alpha}{(f_1 + f)\alpha} = \frac{4dl}{4d^2 + l^3},$$

Digitized by Google

sendo indiretta, e proveniente dalla bussola, traversa due volte lo spazio interposto fra questa ed il punto magnetico, e deve perciò riuscire quattro

---

che rappresenta il primo rapporto, dall'autore stabilito, fra la unipolarità e la bipolarità magnetica, essendo il punto p nella direzione dell'ago.

Se poi la lunghezza l dell'ago medesimo, sia trascurabile rispetto la distanza d, avremo in tal caso

$$\frac{f_1 - f}{f_1 + f} = \frac{l}{d}, \tag{6}$$

che rappresenta il secondo elegantissimo rapporto, stabilito dall'autore stesso, fra le azioni magnetiche, unipolare la prima, e bipolare la seconda.

Supponendo

$$\varphi = 90^\circ,$$

dicansi F, F_1 le corrispondenti azioni magnetiche, avremo dalle (1)

$$x^2 = x_1^2 = d^2 + \frac{l^2}{4},$$

e dalle (2) si avranno le

$$z = z_1 = \beta = \frac{ld}{2\sqrt{\left(d^2 + \frac{l^2}{4}\right)}};$$

laonde $F = F_1$; e perciò la prima della (3) si ridurrà nella

$$(F_1 - F)\,\beta = 0:$$

vale a dire, quando il punto magnetico si trovi nel piano, condotto pel centro dell' ago, e normalmente al meridiano magnetico, qualunque sia la distanza d, sempre il valore, o meglio, l'effetto della unipolarità, riesce nullo, come già noi deducemmo dalle generali (3).

Facendo la medesima ipotesi di, $\varphi = 90^\circ$, nel caso della bipolarità, cioè nella seconda delle (3), avremo

$$(F + F_1)\,\beta = 2M\frac{\beta}{x^2},$$

ovvero

$$(F + F_1)\beta = \frac{2M\beta}{x^2} = \frac{8M\beta}{l^2 + 4d^2}. \tag{7}$$

Ma fu trovato che l'azione bipolare, quando il punto magnetico trovasi nella direzione dell'ago, si esprime dalla

$$(f_1 + f)\alpha = \frac{M(4d^2 + l^2)\alpha}{2\left(d^2 - \frac{l^2}{4}\right)^2};$$

Digitized by Google

volte più debole delle azioni dirette; in terzo luogo a causa della forza coercitiva. In fatti ammessa la esistenza di questa forza, si conclude che per quanto intensa vogliasi la virtù calamitica impiegata, il fenomeno d'induzione magnetica, risultante dalla prossimità della bussola alla roccia ferrifera, non si estende indefinitamente nello spazio, come le azioni dirette, ma cessa del tutto ad una certa distanza. Questa viene determinata dal prodotto della radice quadrata del potere magnetico della spranga impiegata, per la distanza, ove l' azione dell' unità magnetica, è incapace di vincere la forza coercitiva della roccia (1).

Le principali proposizioni, concluse nella prima, e nella seconda memoria di cui parlammo, sono le seguenti.

---

dunque sarà

$$\frac{(f_1+f)\alpha}{(F_1+F)\beta}=\frac{(4d^2+l^2)^2\alpha}{(4d^2-l^2)^2\beta},$$

quindi

$$\frac{f_1+f}{F_1+F}=\frac{(4d^2+l^2)^2}{(4d^2-l^2)^2},$$

che rappresenta il rapporto fra le forze bipolari, la prima esercitata nella direzione dell'ago, la seconda normalmente alla direzione stessa. Quando possa l trascurarsi rispetto alla distanza d, sarà

$$\frac{f_1+f}{F_1+F}=1; \tag{8}$$

cioè, sia che il punto magnetico agisca nella direzione dell'ago, sia che agisca nel piano perpendicolare al medesimo, e passante pel suo centro, sarà costante l'azione bipolare del punto stesso, purchè possa l trascurarsi rispetto d.

I rapporti (5), (6), (8), (9) sono appunto quelli, che il chiarissimo autore delle due memorie in discorso, ha stabilito nella seconda di esse, con semplicità e chiarezza somma.

(1) Dicansi d, x le distanze *limiti*, nei quali due diversi aghi mobili, calamitati a saturazione, cessano di vincere la forza magneto-resistente di una roccia calamitata, ed h, p sieno i poteri magnetici degli aghi medesimi, unicamente provenienti dalle differenze di masse, e ralativi alla unità di distanza; avremo

$$\frac{h}{d^2}=\frac{p}{x^2},$$

donde

$$x=d\sqrt{\frac{p}{h}};$$

quindi, fatto $h=1$, sarà $x=d\sqrt{p}$.

Digitized by Google

1° Le lave, e quasi tutte le rocce, che operano per attrazione sull'uno e l' altro polo magnetico, sono calamitate; e posseggono per conseguenza dei punti, dotati di magnetismo australe, e degli altri dotati di magnetismo boreale.

2° Le lave, riscaldate sino alla incandescenza, ed abbondonate a se medesime, si calamitano giusta la direzione voluta dalle forze magnetiche terrestri.

3° Operando sopra una sola specie di lava, l'energia di questa calamitazione, dipende dalla rapidità del raffreddamento.

4° Tre spranghe di acciaro di varia grandezza, possono per modo, calamitarsi da rendere l'uno e l' altro polo della spranga mezzana, repulsivo pel polo omologo della spranga minore, ed attrattivo per l'omologo della maggiore.

5° Le deboli calamitazioni dei minerali, sono insensibili all'ago di declinazione, e generalmente a qualunque spranga calamitata, sottoposta all'azione direttrice del globo, perchè la polarità opposta, sviluppata nel minerale dalla prossimità della spranga, essendo molto più intensa delle forze repulsive della roccia, qualunque punto di questa attrae l'uno e l'altro polo magnetico. Perciò avvenne, che lo stato calamitico delle rocce passasse inosservato sino al giorno d'oggi. Ed in fatti la forza repulsiva, che lo distingue della semplice azione magnetica, essendo per lo più debolissima, fa d'uopo operare ad una piccola distanza dall'ago, o dalla spranga calamitata; circostanza che produce nelle parti più prossime del minerale, delle forze attrattive *di reazione*, le quali superano in energia le azioni repulsive proprie della roccia.

6° Per mettere in evidenza queste deboli calamitazioni, abbondantissime nel regno inorganico, è d'uopo ricorrere al magnetoscopio, al sistema cioè astatico di Ampère, convenientemente disposto, il quale permette di esplorare ad una certa distanza il magnetismo proprio della roccia, e rimuove per tanto la possibilità di eccitarvi la polarità magnetica di reazione.

7° Molte rocce ferrifere le quali nello stato loro naturale, non esercitano la menoma azione apparente, nè sul magnetoscopio, nè sull'ago ordinario di calamitazione, tirano a se una spranga magnetica di gran dimensioni, liberamente sospesa pel suo centro di gravità, ed acquistano in pari tempo una calamitazione permanente, sensibile al magnetoscopio.

8° Questo fatto, e la disuguaglianza delle azioni attraenti e repellenti, esercitate dalle varie specie di rocce magnetiche, su due spranghe calamitate di diverso volume, conducono manifestamente alla conseguenza di un cambiamento di forza coercitiva, passando dall'uno all'altro minerale ferrifero.

Digitized by Google

9° Il metodo di polverizzare le rocce, e di sottoporle in tale stato al contatto di una vigorosissima calamita, per arguire dalle proporzioni delle polveri attratte, e dai rispettivi volumi delle rocce cui appartengono, le perturbazioni magnetiche, dovute alla loro vicinanza, è totalmente erroneo.

10° Tre sono le cagioni, per cui la perturbazione delle rocce semplicemente magnetiche od unipolari, trovasi da lontano tanto inferiore a quella proveniente dalle rocce le più debolmente calamitate: cioè 1° la resistenza che la forza coercitiva oppone allo sviluppo dei principj magnetici; 2° la circostanza che l'azione partendo inizialmente dallo strumento magnetico, traversa due volte lo spazio frapposto tra questo, ed il corpo ferrifero, divenendo perciò quattro volte minore delle forze dirette; 3° i momenti contrari di rotazione, che lo stesso punto della roccia perturbatrice imprime, alle due estremità dell'ago magnetico.

11° In fine, a forze uguali, la perturbazione cagionata dalla reazione magnetica delle rocce, riesce inferiore d'assai a quella della loro calamitazione; inoltre nè si propaga indifinitamente nello spazio, come le forze dirette di attrazione e di repulsione, ma cessa compiutamente ad una breve distanza, dipendente dalla energia magnetica degli strumenti adoperati.

Digitized by Google

COMMISSIONI

Sopra un istromento osteotomico, denominato trapano-sega del Dott. Gaetano Giovanini.

RAPPORTO

Commissari Sig.ri Prof.ri F. Orioli, N. Cavalieri, San. Bertolo (relatore).

Il sig. dott. Gaetano Giovanini di Bologna, esercente già da molti anni con pubblico applauso la medicina e la chirurgia, dopo di aver riportate le solenni autorevolissime testimonianze dell' illustre accademia medico-chirurgica di Napoli, e del riputatissimo collegio medico della pontificia università di Roma, sulla riconosciuta novità, e sulla provata utilità, di un istrumento chirurgico, da esso conformato al duplice ufficio di recidere, e di perforare le ossa, quante volte l' arte salutare è costretta di ricorrere all' uno o all'altro di questi estremi tentativi, per salvare la vita di qualche infelice infermo, si è rivolto al ministero del commercio, per impetrare una dichiarazione di proprietà, su quanto di nuovo, e di più confacente al buon successo delle motivate operazioni, ha saputo egli giudiziosamente mettere in uso nella sua macchina, cui gli è piaciuto dare l' appropriata denominazione di trapano-sega. Lo stesso ministero ha bramato, come è solito, sopra tale domanda un sentimento di questa accademia; ed una commissione composta di noi sottoscritti, è stata incaricata dallo onorando preside della stessa accademia, di esaminare con iscrupolosa diligenza l' istrumento, pel quale dal sig. dott. Giovanini viene implorato il privilegio della legge, per metterci in grado di dare intorno ad esso una ragionata informazione nell'odierna convocazione accademica. Ci facciamo pertanto ad adempire il pregevole incarico, dopo di avere acquistata piena e adeguata nozione della macchina anzidetta, col soccorso non solo della chiara descrizione, e degli accurati disegni della medesima, che dall' autore furono consegnati al ministero, ma ben anche di un archetipo della stessa macchina, squisitamente elaborato da valente artefice, sotto la direzione dello stesso autore; il quale ben pensò farci cosa grata e giovevole, ponendolo sotto i nostri sguardi, ed offrendoci sopra di esso più diffuse e particolarizzate spiegazioni dell' artificio delle singole sue parti, non che dei modi di preordinarlo, e adoperarlo per l'eseguimento sia dell'una, sia dell'altra delle due pericolose operazioni,

Digitized by Google

alle quali l'istrumento è destinato. I magistrali giudizi dei prelodati due consessi, di sapienti professori delle arti salutari di Napoli e di Roma, appoggiati all'esito degli esperimenti, che al cospetto così dell'uno, come dell'altro furono dati, dello uso della sua macchina, dal sig. dottor Giovanini, presteranno validissimo fondamento alle conclusioni, che saranno da noi soggiunte sui pregi, e sulla utilità pratica della stessa macchina.

Senza dilungarci nel descrivere a parte a parte la macchina, di che si tratta, avvertiremo bensì che gli organi iniziali di essa sono invariabili, e comuni ad ambedue gli usi; siccome necessariamente variabili ne sono gli organi finali, o vogliam dire aperatori, a seconda che il caso richiede la perforazione, ovvero la recisione delle ossa. Per la perforazione, o trapanazione l'organo operatore è una sega a corona; per la recisione una sega a catena rientrante, o perpetua. Nel che invero non si scorgerebbe alcuna novità; non diversi essendo gli organi operatori degli istrumenti osteotomici di poco meno recente invenzione, di cui si dà vanto la mederna chirurgia, quali sono il trapano di Thompson e Charriere, e la sega di Heine; coi quali soltanto basterà confrontare il trapano e la sega del dottor Giovanini. In fatti il paragone di questa con gli altri istrumenti, che anteriormente erano noti, ed usitati per la trapanazione, e per la resezione delle ossa, non è affatto applicabile dal lato dell'organica composizione, e addiverrebbe superfluo dal lato della pratica utilità, dopo il confronto della nuova macchina, sottoposta alla nostra disamina, con le due testè rammemorate di Thompson e Charriere, e di Heine, già riconosciute dal consenso dei dotti di gran lunga superiori a tutte le altre congeneri, che precedentemente fecero parte, or le une or le altre, dei chirurgici armamentari.

Ora che, malgrado l'avvertita identità degli organi aperatori, così fra il nostro trapano e quello di Thompson e Charriere, come fra la nostra sega e quella di Heine, non possa esser negato all'autore del trapano sega il merito della novità dell'invenzione, si rende evidente tosto, che la semplice osservazione degli uni e degli altri apparati, ci mostra in tutto il resto una totale dissomiglianza nella scelta, e nella diposizione degli organi, destinati a promuovere e regolare l'azione delle lame dentate, cioè di quella a corona pel trapano, e di quella a catena rientrante o perpetua per la sega. Questa diversità negli apparati promotori e regolatori dell'azione delle lame, è stata dettata all'inventore del trapano sega dallo scopo, che si era prefisso, di fuggire quegli sconci e quei pericoli, a cui si era esposti, operando con gli usuali istrumenti della vecchia chirurgia; da taluni dei quali non vanno immuni essi

Digitized by Google

ancora, il trapano di Thompson, e la sega di Heine; istrumenti decantati, conforme fu già notato, come più perfetti di tutti gli altri dello stesso genere, che avevangli preceduti nei chirurgici armamentari.

Le lamentate generali imperfezioni degli istrumenti osteotomici, fino ad ora usati nella chirurgia, consistevano nell'incomodità del maneggio, e nella penosa lentezza della loro azione; da che derivavano il troppo lungo e grave soffrir dell'infermo, e l'incertezza dell'esito regolare e felice della operazione. Gl'ingegnosi artifici, dei quali ha saputo valersi l'autore del trapano sega nella composizione della sua nuova macchina, sono tali da persuadere per se stessi ogni conoscitore della scienza meccanica e delle sue applicazioni, che i notati difetti, se non totalmente rimossi, minorati al certo debbono essere, per quanto fisicamente è sperabile, così nel trapano, come nella sega, che vanno riuniti nella medesima nuova macchina. Di più essendo ciò confermato dai risultamenti di replicate sperienze, di cui fanno autentica fede le ragionate testimoniali dichiarazioni di due sapienti istituti Medico-Chirurgici, ai quali appartiene principalmente il diritto di giudicare di si fatte invenzioni; opiniamo noi che l'accademia nostra non possa non far eco agli alti encomi, di cui e dall'uno e dallo altro dei medesimi istituti fu riputato degno il dottor Giovanini, dopo aver essi esaltati i singolari pregi, che rendono il suo trapano sega, di gran lunga superiore a tutte le altre conosciute macchine chirurgiche, che hanno con questa comune lo scopo.

Troppo a lungo condurrebbe il voler notare a parte a parte i vantaggi degli adoperati artifici, per conseguire sia l'equabilità e la speditezza del movimento, sia la facilità di tener ferma la macchina nell'atto dell'operazione. Laonde noi ce ne asterremo, onorandi colleghi; pronti bensì a darvene quelle spiegazioni, che vi piacesse richiederci, sopra l'archetipo, che dall'autore ci è stato concesso di sottoporre in quest'aula alla perspicacia delle vostre osservazioni. Faremo soltanto menzione di alcuni artifici di principale importanza, pei quali il pregio della novità, e della utilità maggiormente risplende, nella macchina sottomessa dal superior ministero al giudizio di questa accademia.

Primieramente nel trapano non può non essere ammirato il semplicissimo ed utilissimo meccanismo, col quale è congegnato l'albero, alla cui estremità inferiore è connessa la sega a corona, mentre alla superiore va congiunto il rocchetto, destinato a ricevere da una ruota dentata, che con esso ingrana, il movimento rotatorio, onde la sega nella concepita rotazione, possa operare la voluta circolare incisione, nella sottoposta parete assea. Questo albero

Digitized by Google

è formato di due parti, delle quali l'interna o centrale è una verga cilindrica, incassata in una corrispondente cavità dell'esterna: e sono talmente congegnate, che a piacimento possono essere rese dipendenti o indipendenti l'una dall'altra. All'inferiore estremità della canna esterna è innestata la corona dentata, ed alla sua sommità è connesso il prefato rocchetto. L'estremità inferiore della interna verga cilindrica è munita di una vite conica, atta a prestare l'ufficio di tirafondi, e può essere all'uopo convertita in istrumento perforatore, con l'innesto di un cuspide di acciaro intorno alla stessa vite. Per un micrometro a vite congiunto alla corona, si rende agevole di aprire da principio un piccolo foro in quel punto della parete ossea, che costituir deve il centro del disco da distaccarsi; di introdurre e fermare in quel foro l'anzidetta vite conica; di portare la dentatura della corona a contatto della parete ossea; di effettuare l'incisione della stessa parete, regolando l'internamento della sega per mezzo del micrometro, così che non possa penetrare e far guasti oltre alla grossezza della parete; di estrarre finalmente il disco osseo già reciso dalla naturale sua sede, mediante il tirafondi, dal quale trovasi esso afferrato sin dal principio della operazione.

Venendo alla sega, non piccola è l'utilità, per cui quella del dottor Giovanini si distingue da quella di Heine; e che deriva dal modo più semplice e regolare del suo ingranaggio, e da due guaine o foderi, che inviluppano due tratti laterali della lama dentata a catena rientrante, intorno all' infimo destinato ad agire sull' osso, dove questo deve essere reciso. Il vantaggioso effetto di tali guaine, amovibili altronde le quante volte abbisogni, si è di esimere le parti molli circondanti l'osso presso il perimetro della sezione, da quelle offese, che potrebbero loro essere arrecate dai denti della sega; siccome pure di impedire in questi, e nella ruota dell' immediato ingranaggio, i danni dell'accumulamento del detrito della sostanza ossea, che gli stessi denti trasportano nel loro movimento, di mano in mano che escono dalla operata incisione. Oltre di questo poi le prefate guaine, offrono alle dita di un assistente uno spazio, dove poter essere applicate senza alcun pericolo, nelle occorrenze di tener fissa la sega sulla prestabilita traccia della sezione.

Senza altro aggiungere concludiamo, proponendovi di raccomandare, con le meritate amplissime lodi, al nominato ministero, il trapano sega del sig. dot. Giovanini; affinchè questi possa essere ammesso a godere dei privilegi della legge, siccome autore di utile, e pregevolissimo ritrovato, in uno dei più interessanti e più nobili rami delle tecnologiche applicazioni.

L'accademia adottando le conclusioni del presente rapporto, ordinò che una copia autentica del medesimo fosse inviata al ministero del commercio, belle arti, ec.

Digitized by Google

Sul modo di cuocere il pane, ed altre sostanze, del sig. Rolland di Parigi.

RAPPORTO

Commissari sig.ri prof.ri P. Carpi, P. Sanguinetti.

A poter dare un retto giudizio sulla domanda di dritto di proprietà, avanzata dal sig. Rolland di Parigi, per cuocere il pane, ed altre sostanze, rimessa dal ministero del commercio all'accademia nostra, si rende necessario, che il medesimo sig. Rolland dia disegni più sviluppati del suo forno, e soprattutto anche un esperimento pratico, pel buon risultamento del medesimo.

L'accademia adottando queste conclusioni, ordinò che in copia conforme fossero spedite al ministero del commercio, ec.

COMUNICAZIONI

In questa sessione il prof. Volpicelli comunicò per estratto due *lettere* del corrispondente italiano sig. cav. prof. Macedonio Melloni, dirette al sig. presidente dell'accademia, le quali avevano per oggetto il raggiamento calorifico del sole, in quanto alla influenza dell'atmosfera, tanto solare quanto terrestre, nell'apparente distribuzione del calorico sulla superficie dell'astro medesimo. Queste lettere furono pubblicate ambedue negli atti della sessione 1.a dell'anno accademico 1851-52.

Il professor Volpicelli comunicò aver intrapreso egli alcune sperienze sulla termocrosi solare, per le quali poteva fin da ora far conoscere, che il fatto indicato dal prof. Melloni nelle due lettere sopra riferite, fu ampiamente confermato : cioè che l' atmosfera terrestre, aumentando nella sua spessezza, influiva diversamente sui raggi calorifici del sole, riconoscendosi questa diversa influenza per mezzo di sostanze diatermiche, attraversate dai raggi medesimi, prima d'incontrare la faccia della pila termo-elettrica, di cui si compone il termo-actinometro elettro-dinamico. Questa comunicazione fu pubblicata cogli atti della citata 1.a sessione dell'anno accademico stesso.

Il sig. prof. Ponzi presentò la carta geologica della provincia di Roma, e verbalmente dichiarò la carta medesima. Questa dichiarazione sarà pubblicata in seguito.

Il sig. principe D. Baldassare Boncompagni, presentò l'opera del sig. Cha-

Digitized by Google

sles, membro dell'istituto di Francia, e nostro corrispondente straniero, intitolata « Trattato di geometria superiore » Lo spirito di quest' opera viene caratterizzato essenzialmente dalla generalità dei processi delle dimostrazioni, e dallo scopo delle sue applicazioni ; pei quali due caratteri la geometria consiegue quella generalità ed astrazione propria dell' analisi , che manca generalmente parlando nelle speculazioni di geometria pura. Nel opera medesima viene usato in modo generale e sistematico il principio dei segni, per marcare la direzione dei segmenti, e degli angoli; cosicchè tutte le relazioni costituenti le proprietà di una figura, vi si trovano dimostrate con generalità; ed astrazione. Quindi la possibilità di applicare le proprietà medesime, come nell'analisi, a tutti quei casi che può presentare la diversità di posizione relativa, delle diverse parti della figura. Senza la indicata generalità ed astrazione, avviene spesso, che le relazioni geametriche sono espresse da proposizioni essenzialmente incomplete.

Il teorema del quadrato dell'ipotenusa; la proporzionalità dei lati omologhi nei triangoli simili ; e quella in qualunque triangolo dei lati coi seni degli angoli opposti, sono proposizioni nelle quali non può essere applicato il principio dei segni: poichè i segmenti e gli angoli considerati, si formano sopra linee differenti , ed attorno vertici pure differenti. Perciò la geometria pura, che prende per elementi del suo ragionare le indicate proposizioni, non può godere di quella generalità ed astrazione, che si raggiunge usando il principio dei segni, come il sig. Chasles pratica nel suo trattato di geometria superiore. In questo ciascuna formula o relazione di angoli e di segmenti, si trova dimostrata col mezzo di proposizioni, che implicando sempre in esse il principio dei segni, vengono stabilite nello stato della più completa generalità, ed astrazione.

Oltre al principio dei segni, nell'opera di cui parliamo, si fa pure uso di certe proposizioni, che includono equazioni di secondo grado, nelle quali si considerano gl'immaginari assolutamente come nell'analisi ; cosicchè nella costruzione generale della figura, non si fa eccezione di sorta,nè alle differenze di posizioni relative delle sue diverse parti , nè alle circostanze di realtà o d'immaginarità delle medesime.

Un' altra sorgente di generalità nell'opera stessa, consiste nei due generi di proposizioni , da doversi distinguere in geometria: cioè le proposizioni che riguardano i punti, e quelle che riguardano le rette. Generalmente, sopra tutto in geometria analitica, le proposizioni che riguardano i punti, si dimostrano con maggior facilità, di quelle che riguardano le rette; cosicchè sogliono in molti casi dedursi queste dalle prime, col mezzo di trasformazioni;

Digitized by Google

però nel trattato di geometria superiore, tanto le une, quanto le altre, si dimostrano con eguale facilità; e ciò perchè le proposizioni, che sono il fondamento del metodo usato nell' opera in discorso, riguardano egualmente e generalmente tanto sistemi di rette, quanto i sistemi di punti.

Le indicate proposizioni danno luogo, nella metodica loro coordinazione, a tre teoriche distinte, comecchè dedotte da un medesimo principio fondamentale, che succedonsi naturalmente le une alle altre: le teoriche medesime sono dall'autore denominate del *rapporto anarmonico*, delle *divisioni* e dei *fasci omografici*, e della *involuzione*.

CORRISPONDENZE

Fu letta dal segretario una lettera, scritta dal sig. presidente dell'accademia, colla quale a nome della medesima, era invitato il ministero del commercio belle arti ec. ad ordinare, che le descrizioni dei processi, pei quali dal medesimo viene richiesto il parere dei Lincei, sieno tutte accompagnate da un esatto e bene sviluppato disegno, e da un modello esattamente costrutto. Questi modelli, e questi disegni, si concludeva nella medesima lettera, dovrebbero conservarsi per ogni buon fine, non escluso quello di provvedere, con siffatto spediente facilissimo, alla mancanza in Roma di una raccolta di congegni, per la istruzione degli artisti meccanici.

Il sig. Quetelet, segretario perpetuo della R. accademia delle scienze di Bruxelles, ringrazia per gli atti de'nuovi Lincei, ricevuti dalla medesima; ed annunzia che questa lo ha incaricato inviare il bullettino delle sue tornate, all'accademia nostra.

Il sig. prof. Gio. Veladini, segretario dell'I. R. istituto lombardo di scienze ec. in Milano, ringrazia a nome del medesimo, per essersi l'accademia nostra posta con esso in relazione scientifica.

Il sig. dottor F. Valori, accompagna con lettera in dono all'accademia, una copia del suo saggio preliminare sulla publica e privata igiene, per gli abitanti di Roma.

L'accademia palermitana di scienze e lettere, ringrazia, col mezzo del suo segretario generale, Rev. P. Alessio Narbone, per gli atti de'nuovi Lincei, dalla medesima ricevuti.

Digitized by Google

L'accademia riunitasi legalmente a mezz'ora pomeridiana, si sciolse dopo tre ore di seduta.

Pubblicato il 12 Luglio 1854.
P. V.

Soci ordinari presenti a questa sessione.

N. Cavalieri S. Bertolo — F. Orioli — G. Ponzi — M. Bertini — D. Maggiorani — P. Sanguinetti — Ab. Proja — L. Ciuffa — G. Alborghetti — L. Comm. Ciccolini — A. Coppi — I. Calandrelli — Barnaba Tortolini — Pianciani — P. Volpicelli — P. Carpi — A. Secchi — P. Odescalchi — B. Boncompagni — A. Cappello.

OPERE VENUTE IN DONO ALL'ACCADEMIA

Memoire . . . . *Memoria sopra la sostituzione degli elettromotori alle macchine a vapore del Sig.* Emanuele Liais. Parigi 1852; un fasc. in 8°.

Rendiconto delle sessioni dell'accademia delle scienze dell'istituto di Bologna, dell'anno 1851 - 52. Bologna, 1852; un fasc. in 8°.

Annali di scienze matematiche e fisiche, compilati dal prof. D. Barnaba Tortolini. Roma 1852; fasc. di Luglio in 8°.

Note . . . . *Nota sulle osservazioni fatte a Cherbourg, durante l'ecclisse del* 28 *luglio* 1851, *del Sig.* Emanuele Liais. Un fasc. in 8°. Cherbourg 1851.

Saggi accademici sulla pubblica e privata igiene per gli abitanti di Roma, del prof. cav. Francesco Valori. Roma 1852; un fasc. in 8°.

Sul calcolo delle variazioni. Studi del dott. G. Mainardi. Roma 1852; un fasc. in 8°.

Giornale fisico - chimico italiano, ossia raccolta di scritti, risguardanti la fisica e la chimica degli italiani, compilato del prof. cav. F. Zantedeschi *di Padova.* Puntata 1ª. e 2ª. del 1852; in 8°.

Recherches . . . . *Ricerche sperimentali sulla resistenza dell'aria nel movimento dei pendoli, del Sig. C. I.* Giulio. Torino 1852; un fasc. in 4°.

Sulla teoria matematica dell'induzione elettro - dinamica. Memoria di B. Felici. Pisa 1852; un fasc. in 4°.

Dei criteri per distinguere i massimi valori delle primitive. Memoria del prof. F. Brioschi. Milano 1852; un fasc. in 4°.

Digitized by Google

Relazione di alcuni casi d'interruzione di continuità, avvenuta in qualche tratto del canale intestinale, e di uno complicato colla apertura della cistifella, del prof. Francesco Rizzoli. Bologna 1849; un fasc. in 4°.

Nuovo metodo per togliere la claudicazione, derivante dall'accavallamento e reciproca unione dei frammenti d'una frattura del femore, del medesimo. Bologna 1849; un fasc. in 4°.

Intorno ad nna Glutoproctorafia. Memoria del medesimo. Bologna 1852; un fasc. in 4°.

Processo di litotomia mediana, e storia di un raro caso d'espulsione spontanea di grosso calcolo vescicale per la via del perineo. Memoria del medesimo. Bologna 1850; un fasc. in 4°.

Caso di parto prematuro artificiale. Processo del medesimo autore. Bologna 1850; un fasc. in 4°.

Su alcune particolarità riscontrate in un ernia inguinale congenita, nascosta ed incarcerata. Memoria del medesimo. Bologna 1848; un fasc. in 4°.

Francisci Rizzoli de methodo exequendi Kelotomiam in coeci intestini hernia scrotali incarcerata. Bononiae, 1844.

Memorie dell'accademia delle scienze dell'istituto di Bologna. Bologna 1852; fasc. 2°. in fog. tom. 3°.

Traité . . . *Trattato di geometria superiore, del sig. Chasles, membro dell'istituto di Francia. Vol.* 1 *in* 8° *Paris* 1852.

Comptes . . . . *Conti resi dell'accademia delle scienze dell'istituto di Francia in corrente.*

Digitized by Google

ATTI
DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

SESSIONE VII^a DEL 26 SETTEMBRE 1852

PRESIDENZA DEL SIG. PRINCIPE D. PIETRO ODESCALCHI

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI SOCI ORDINARI E DEI CORRISPONDENTI

ASTRONOMIA. — *Formole per calcolare le perturbazioni de'piccoli asteroidi e delle comete con applicazioni. Memoria del prof. I.* CALANDRELLI (*) (Continuazione.)

PARTE SECONDA

1.° Le formole date nella prima parte possono egualmente applicarsi al calcolo delle perturbazioni cometarie. Giova in esse eliminare la dt, come abbiamo fatto, ed averle dipendenti dall'anomalia eccentrica θ. In questo caso le stesse formole possono presentarsi con maggior semplicità nel modo seguente.

Poniamo

$$m'\left[\frac{x'}{r'^3}-\left(\frac{x'-x}{\rho^3}\right)\right]=X,\quad m'\left[\frac{y'}{r'^3}-\left(\frac{y'-y}{\rho^3}\right)\right]=Y,\quad m'\left[\frac{z'}{r'^3}-\left(\frac{z'-z}{\rho^3}\right)\right]=Z\ .$$

Le quantità X, Y, Z sono i differenziali parziali della funzione delle forze perturbatrici

$$R=m'\left(\frac{xx'+yy'+zz'}{r'^3}\right)-\frac{m'}{\rho}\ .$$

Con questa semplice sostituzione le formole (B_2) della prima parte diventano

$$\text{(A)}\quad \frac{yd^2x-xd^2y}{dt^2}+yX-xY=0,\ \frac{zd^2x-xd^2z}{dt^2}+zX-xZ=0,\ \frac{zd^2y-yd^2z}{dt^2}+zY-yZ=0.$$

(*) Questa memoria fu dall'autore letta nell'accademica tornata del 22 settembre 1853. (Per la prima parte vedi sessione VI del 15 agosto 1852, p. 616).

Digitized by Google

Se pongasi

$$yX - xY = \frac{dC}{dt}, \quad zX - xZ = \frac{dC'}{dt}, \quad zY - yZ = \frac{dC''}{dt}$$

e si faccia l'integrazione, si ottiene

$$\frac{ydx - xdy}{dt} + C = 0, \quad \frac{zdx - xdz}{dt} + C' = 0, \quad \frac{zdy - ydz}{dt} + C'' = 0.$$

2.° Riferendo, come si disse, l'orbita turbata alla primitiva, le quantità z, C', C'' sono dell'ordine delle forze perturbatrici,

$$C = \sqrt{[a(1-\varepsilon^2)]}, \quad Z = m'z'\left(\frac{1}{r'^3} - \frac{1}{\rho^3}\right)$$

e trascurando i termini di secondo ordine, avremo immediatamente

$$(1) \qquad dC' = -xZdt = -rxZd\theta\sqrt{a}, \qquad dC'' = -yZdt = -ryZd\theta\sqrt{a}.$$

3.° Dalle formole (H_3) della prima parte si ha

$$dh = CdtY - \frac{dC}{dt}.dy, \qquad dh' = -CdtX + \frac{dC}{dt}.dx$$

e sostituendo, sarà

$$(2) \qquad -dh = d\varepsilon = Xydy - Y(2xdy - ydx); \qquad -dh' = \varepsilon d\Pi = Yxdx - X(2ydx - xdy).$$

Le variazioni poi del moto medio e dell'anomalia media sono date dalle formole de'numeri 42, e 44 della prima parte, cioè

$$(3) \qquad dn = 3an(Xdx + Ydy), \quad dm = -\frac{r^2 d\Pi}{a^2\sqrt{(1-\varepsilon^2)}} - \left(\frac{r + a(1-\varepsilon^2)}{a(1-\varepsilon^2)}\right)d\varepsilon \operatorname{sen}\theta.$$

4.° Calcolando dunque le quantità X, Y, Z, x, y, r, dx, dy si avranno i valori delle variazioni degli elementi dell'orbita. Ora X, Y, Z dipendono dalle coordinate x', y', z' del pianeta perturbatore m', dal raggio vettore r' e dalla distanza ρ. Si hanno poi le formole

$$x = a\cos\theta - a\varepsilon, \quad y = a\operatorname{sen}\theta\sqrt{(1-\varepsilon^2)}, \quad r = a(1-\varepsilon\cos\theta),$$

$$dx = -a\operatorname{sen}\theta\, d\theta, \quad dy = a\sqrt{(1-\varepsilon^2)}d\theta\cos\theta,$$

le quali sono date in funzione de'parametri dell'orbita, e dell' anomalia eccentrica. Se dunque, facendo variare di grado in grado l'anomalia eccentrica, si faccia il calcolo delle variazioni dC', dC'', $d\varepsilon$, $d\Pi$, dn, dm, e col mezzo delle quadrature s'integrino, si avranno le totali variazioni per un dato arco

Digitized by Google

dell'orbita, o per l'intera orbita da $\theta = 0°$ fino a $\theta = 360°$. Le formole (1), (2), (3), delle quali farò uso nell'applicazione, sono quelle medesime adoperate da *Damoiseau* pel calcolo delle perturbazioni della cometa di *Halley*. (Si vegga il volume XXIV delle memorie della reale accademia delle scienze di Torino) Dietro facili sostituzioni si riducono queste a quelle già date nella prima parte.

5.° L'anomalia media M′ dopo un tempo t è data dalla formola (H_{16}) della prima parte

$$M' = M + nt + \int dt \int dn + \int dm.$$

Nelle comete si fissa l'origine al loro passaggio al perielio in cui M = 0. Determinata dunque per tutta l'estensione dell'orbita la quantità

$$\int dt \int dn + \int dm ,$$

e dovendo essere M′ = 360, avremo

$$t = \frac{360° - \int dt \int dn - \int dm}{n} .$$

Questo valore di t sommato col tempo T dell'ultimo passaggio al perielio darà l'epoca del nuovo passaggio. Il valore di t sarà tanto più esatto, quanto più esatto è quello di n. Ora questo non è mai esatto quando la cometa sia apparsa una sola volta.

6.° Nel calcolo delle perturbazioni cometarie merita particolare attenzione il caso, in cui in una parte dell'orbita il raggio vettore r della cometa diventa meggiore del raggio vettore r' del pianeta perturbatore. In quella parte dell'orbita in cui $r' > r$, ponendo

$$R = m'\left(\frac{1}{\rho} - \frac{(xx' + yy' + zz')}{r'^3}\right)$$

ed essendo

$$\rho = \sqrt{[r'^2 + r^2 - 2(xx' + yy' + zz')}$$

può svilupparsi la funzione R secondo le potenze discendenti di r'. Avremo dunque

$$(a) \qquad R = m'\left[\frac{1}{r'} - \frac{1}{2}\,\frac{r^2}{r'^3} + \frac{3}{2}\left(\frac{xx' + yy' + zz'}{r'^5}\right)^2 \ldots\ldots\right].$$

Nell'altra parte dell'orbita in cui $r > r'$ potremo sviluppare la R in serie convergente secondo le potenze discendenti di r, ed avremo

Digitized by Google

$$R = m'\left[\frac{1}{r} + (xx' + yy' + zz')\left(\frac{1}{r^3} - \frac{1}{r'^3}\right)\right]$$

$$+ \frac{m'}{2}\left[-\frac{r'^2}{r^3} + \frac{3\left(xx' + yy' + zz' - \frac{r'^2}{2}\right)^2}{r^5} + \frac{5\left(xx' + yy' + zz' - \frac{r'^2}{2}\right)^3}{r^7} \ldots\ldots\right]$$

e indicando con R' il secondo termine, sarà

$$(b) \qquad R = m'\left[\frac{1}{r} + (xx' + yy' + zz')\left(\frac{1}{r^3} - \frac{1}{r'^3}\right)\right] + R'.$$

7.° Ciò posto nella ipotesi in cui siamo di

$$R = m'\left(\frac{1}{\rho} - \frac{(xx' + yy' + zz')}{r'^3}\right)$$

fatto $\mu = 1$, avremo le equazioni (B'_1) della prima parte n.° 29. Sieno x, y, z, r le coordinate e il raggio vettore della cometa nell'orbita ellittica, sieno

$$x + \delta x, \quad y + \delta y, \quad z + \delta z, \quad r + \delta r$$

ciò che diventano nell'orbita turbata: è chiaro che δx, δy . . . saranno piccolissime quantità dell'ordine delle forze perturbatrici, quindi se nelle (B'_1) poniamo $x + \delta x$, $y + \delta y$ . . . . in luogo di x, y . . . . , se trascuriamo i termini di secondo ordine, e se rammentiamo l'equazioni (A) del moto ellittico (15.° par. I), avremo

$$(Q) \qquad \begin{aligned} &\frac{d^2\delta x}{dt^2} + \frac{\delta x}{r^3} - \frac{3x\delta r}{r^4} = \left(\frac{dR}{dx}\right), \qquad \frac{d^2\delta y}{dt^2} + \frac{\delta y}{r^3} - \frac{3y\delta r}{r^4} = \left(\frac{dR}{dy}\right), \\ &\frac{d^2\delta z}{dt^2} + \frac{\delta z}{r^3} - \frac{3z\delta r}{r^4} = \left(\frac{dR}{dz}\right). \end{aligned}$$

Se queste equazioni fossero integrabili, da esse si avrebbero immediatamente i valori di δx, δy . . . i quali uniti alle coordinate x, y . . . . relative al movimento ellittico, determinerebbero in ogni istante la posizione della cometa nell'orbita turbata.

8.° Alle equazioni (Q) si soddisfa col fare δx, δy . . . eguali a zero. Ora quando la cometa si avvicina al sole, le coordinate x, y, z divengono piccolissime, come anche le quantità $\left(\frac{dR}{dx}\right)$ $\left(\frac{dR}{dy}\right)$... diffatti dallo sviluppo (a) della

Digitized by Google

R si vede chiaramente che se x, y, z sieno dell'ordine di m', i tre differenziali parziali di R saranno dell'ordine secondo delle forze perturbatrici, quindi insensibili le alterazioni che ne risultano. Possono dunque supporsi nulli i secondi membri di (B'_1) tanto più che in questo caso i termini $\frac{x}{r^3}$, $\frac{y}{r^3}$ ..... diventano grandissimi, e il movimento può riguardarsi come ellittico.

9.° Nell'altro caso, trascurando R', differenziamo la parte R rispetto ad x, ed avremo

$$\left(\frac{dR}{dx}\right) = m'\left[\frac{(x'-x)}{r^3} - \frac{x'}{r'^3} - \frac{3x(xx' + yy' + zz')}{r^5}\right].$$

Sarà dunque

$$\frac{d^2\delta x}{dt^2} + \frac{\delta x}{r^3} - \frac{3x\delta r}{r^4} = m'\left[\frac{(x'-x)}{r^3} - \frac{x'}{r'^3} - \frac{3x(xx' + yy' + zz')}{r^5}\right].$$

Ne'termini moltiplicati per m' può supporsi

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{x}{r^3}, \quad \frac{d^2x'}{dt^2} = -\frac{x'}{r'^3},$$

ed essendo

$$\delta r = \frac{x\delta x + y\delta y + z\delta z}{r}$$

trascurando i termini di secondo ordine, dopo facili riduzioni avremo

$$\frac{d^2\delta x}{dt^2} - \frac{m'd^2x'}{dt^2} - \frac{m'd^2x}{dt^2} = (\delta x - m'x')\left(\frac{3x^2}{r^5} - \frac{1}{r^3}\right) + (\delta y - m'y')\frac{3xy}{r^5} + (\delta z - m'z')\frac{3xz}{r^5}$$

$$\frac{d^2\delta y}{dt^2} - \frac{m'd^2y'}{dt^2} - \frac{m'd^2y}{dt^2} = (\delta y - m'y')\left(\frac{3y^2}{r^5} - \frac{1}{r^3}\right) + (\delta x - m'x')\frac{3yx}{r^5} + (\delta z - m'z')\frac{3yz}{r^5}$$

$$\frac{d^2\delta z}{dt^2} - \frac{m'd^2z'}{dt^2} - \frac{m'd^2z}{dt^2} = (\delta z - m'z')\left(\frac{3z^2}{r^5} - \frac{1}{r^3}\right) + (\delta y - m'y')\frac{3yz}{r^5} + (\delta x - m'x')\frac{3xz}{r^5}$$

10.° Se trascuriamo l'ultimo termine del primo membro, le (Q_1) sono soddisfatte col porre

$$\delta x - m'x' = 0, \quad \delta y - m'y' = 0, \quad \delta z - m'z' = 0.$$

Se dunque poniamo

$$\delta x - m'x' = \alpha, \quad \delta y - m'y' = \beta, \quad \delta z - m'z' = \gamma$$

Digitized by Google

avremo

$$(Q_2)\qquad \begin{aligned} \frac{d^2\alpha}{dt^2} - \frac{m'd^2x}{dt^2} &= \alpha\left(\frac{3x^2}{r^5} - \frac{1}{r^3}\right) + \beta.\frac{3xy}{r^5} + \gamma.\frac{3xz}{r^5} \\ \frac{d^2\beta}{dt^2} - \frac{m'd^2y}{dt^2} &= \beta\left(\frac{3y^2}{r^5} - \frac{1}{r^3}\right) + \alpha.\frac{3yx}{r^5} + \gamma.\frac{3yz}{r^5} \\ \frac{d^2\gamma}{dt^2} - \frac{m'd^2z}{dt^2} &= \gamma\left(\frac{3z^2}{r^5} - \frac{1}{r^3}\right) + \beta.\frac{3yz}{r^5} + \alpha.\frac{3yz}{r^5} \end{aligned}$$

alle quali si soddisfa col porre

$$(g)\qquad \alpha = \frac{m'x}{3}\ ,\quad \beta = \frac{m'y}{3}\ ,\quad \gamma = \frac{m'z}{3}\ .$$

Infatti la prima, per esempio, delle (Q_2) si riduce alla seguente

$$\frac{d^2\alpha}{3dt^2} - \frac{m'd^2x}{3dt^2} = \alpha\left(\frac{x^2}{r^5} - \frac{1}{3r^3}\right) + \beta.\frac{xy}{r^5} + \gamma.\frac{xz}{r^5}$$

ma dalle (g) si ha

$$\frac{d^2\alpha}{dt^2} = \frac{m'd^2x}{3dt^2}\ ,\quad \text{ovvero}\quad \frac{d^2\alpha}{3dt^2} = \frac{m'd^2x}{9dt^2}$$

dunque il primo membro diventa $\frac{2m'x}{9r^3}$, e tale diventa il secondo dopo di aver sostituiti i valori di α, β, γ rammentando essere

$$r^2 = x^2 + y^2 + z^2.$$

Potremo dunque stabilire

$$(Q_3)\qquad \delta x = m'x' + \frac{m'x}{3}\ ,\quad \delta y = m'y' + \frac{m'y}{3}\ ,\quad \delta z = m'z' + \frac{m'z}{3}$$

co'quali valori sono soddisfatte le (Q_1). Fatta dunque astrazione dai termini che abbiamo trascurati, i valori (Q_3) sono quelli che risultano dalle (Q) e saranno tanto più esatti, quanto più la cometa si allontana dal sole.

11.° Quando dunque la distanza r della cometa dal sole diventa molto grande rispetto ad r', giova dividere la funzione delle forze perturbatrici nelle due parti R ed R′ (b). Si prescinda dalla parte R′, e si consideri la R, la quale conserva sempre un valore finito, qualunque sia l'allontanamento della

Digitized by Google

cometa dal sole, in virtù del termine

$$\frac{xx' + yy' + zz'}{r'^3}$$

il quale dipende dalla distanza del pianeta perturbatore dal sole medesimo. Che se vogliasi considerare la R', si vedrà che essa è essenzialmente piccola, e tanto più piccola quanto più piccolo è il rapporto $\frac{r'}{r}$. In una prima approssimazione dunque si può trascurare R', e in questo caso le formole delle perturbazioni sono integrabili da per se stesse, e la parte più sensibile delle medesime potrà esprimersi con formole finite, le quali non esiggono che semplici sostituzioni numeriche. Procurerò di svilupparle nel modo il più facile.

12.° Sieno pertanto dC', dC'', dε, dΠ, dn, dm le variazioni degli elementi dell'orbita calcolate col metodo delle quadrature da $\theta=0°$ fino a $\theta=g°$, ovvero dal momento del passaggio al perielio fino ad un dato tempo t, nel quale intervallo sia $r' > r$. Da ciò che si è esposto nella prima parte si possono avere gli elementi dell'orbita turbata corrispondenti all'epoca t. Se sia allora $r > r'$ si cominci a dividere la funzione delle forze perturbatrici nelle parti R ed R'. Trascurando R' sieno δC', δC'', $\delta\varepsilon$, $\delta\Pi$, δn, δm le variazioni degli elementi dovute alla parte R. Calcolate queste da $t = 0$ fino all'epoca t', nel quale intervallo si è mantenuto $r > r'$, si avranno gli elementi dell' orbita turbata corrispondenti all'epoca t'. Dopo questo tempo cui corrisponda $\theta = g'°$, la cometa si avvicini al sole, e allora da $\theta = g'°$ fino a $\theta = 360°$, ovvero dal tempo t' fino al tempo T ritorno della cometa al perielio, di nuovo col metodo delle quadrature si avranno le variazioni degli elementi, e per conseguenza gli elementi corrispondenti al tempo T.

13.° Dopo ciò ci resta a vedere come si abbiano le variazioni δC', δC''.... dovute alla parte R. Il suo differenziale rispetto a z è

$$\left(\frac{dR}{dz}\right) = m' \left[\frac{(z' - z)}{r^3} - \frac{z'}{r'^3} - \frac{3z}{r^5}(xx' + yy')\right],$$

trascurando i termini di secondo ordine, avremo

$$\left(\frac{dR}{dz}\right) = m'z'\left(\frac{1}{r^3} - \frac{1}{r'^3}\right);$$

ma è

$$\delta C' = -x\left(\frac{dR}{dz}\right)dt, \qquad \delta C'' = -y\left(\frac{dR}{dy}\right)dt;$$

Digitized by Google

dunque

$$\delta C' = -m'xz'\left(\frac{1}{r^3} - \frac{1}{r'^3}\right)dt\,, \qquad \delta C'' = -m'yz'\left(\frac{1}{r^3} - \frac{1}{r'^3}\right)dt.$$

Scrivendo

$$-\frac{d^2x}{dt^2},\ -\frac{d^2y}{dt^2},\ -\frac{d^2z'}{dt^2} \quad \text{in luogo di} \quad \frac{x}{r^3},\ \frac{y}{r^3},\ \frac{z'}{r'^3}$$

avremo

$$\delta C' = m'\left(\frac{z'd^2x - xd^2z'}{dt^2}\right).\ dt = m'\left(\frac{z'd^2x - xd^2z'}{dt}\right).$$

Integrando sarà

$$\int\delta C' = m'\left(\frac{z'dx - xdz'}{dt}\right), \quad \text{e similmente} \quad \int\delta C'' = m'\left(\frac{z'dy - ydz'}{dt}\right).$$

Sostituendo dunque i valori di x, y, z' e di $\frac{dx}{dt}$, $\frac{dy}{dt}$, $\frac{dz'}{dt}$ si avranno le variazioni $\delta C'$, $\delta C''$ dovute alla parte R. Cognite queste, si avranno facilmente le alterazioni δp, δr della inclinazione e del nodo.

14.° Differenziando la R rispetto alle variabili, x, y si avrà

$$dR = m'\left[d.\frac{1}{r} + d\left(\frac{xx' + yy'}{r^3}\right) - (x'dx + y'dy).\frac{1}{r'^3}\right].$$

Poniamo

$$-d.\frac{dx'}{dt^2},\ -d.\frac{dy'}{dt^2} \quad \text{in luogo di} \quad \frac{x'}{r'^3},\ \frac{y'}{r'^3},$$

ed avremo

$$dR = m'd\left(\frac{1}{r} + \frac{xx' + yy'}{r^3} + \frac{dxdx' + dydy'}{dt^2}\right)$$

ma si ha

$$-da = 2a^2dR\,,$$

dunque sostituendo ed integrando sarà

$$\delta a = \text{cost} - 2m'a\left(\frac{1}{r} + \frac{xx' + yy'}{r^3} + \frac{dxdx' + dydy'}{dt^2}\right)$$

La costante deve determinarsi in modo che δa sia nullo al principio del tempo t in cui abbiamo cominciato a considerare la parte R. Si avrà in tal modo l'alterazione del semiasse maggiore dell'orbita dopo un tempo qualunque contato dall'epoca $t = 0$ in cui si è considerata la parte R indipendente da R'.

Digitized by Google

15.° Il valore di δa può ottenersi dalle formole della integrazione diretta delle equazioni differenziali del movimento turbato (Q_3). Trascurando dz^2 si ha dal moto ellittico

$$\frac{dx^2 + dy^2}{dt^2} - \frac{2}{r} + \frac{1}{a} = 0.$$

Differenziando rispetto alla caratteristica δ, avremo

$$\frac{2dx\ d.\delta x + 2dy\ d.\delta y}{dt^2} + \frac{2\delta r}{r^2} - \frac{\delta a}{a^2} = 0.$$

Dalla quale si ricava

$$\frac{\delta a}{2a^2} = \frac{\delta r}{r^2} + \frac{dx\ d.\delta y + dy\ d.\delta y}{dt^2}.$$

ma $r^2 = x^2 + y^2$; dunque

$$\frac{\delta a}{2a^2} = \frac{xdx + ydy}{r^2} + \frac{dx\ d.\delta x + dy\ d.\delta y}{dt^2}.$$

Ora dalle (Q_3) si ha

$$d.\delta x = \frac{1}{3} m'dx + m'dx', \qquad d.\delta y = \frac{1}{3} m'dy + m'dy',$$

quindi sostituendo si avrà

$$\frac{\delta a}{2a^2} = m'\left[\frac{1}{3}\left(\frac{x^2 + y^2}{r^3}\right) + \frac{1}{3}\left(\frac{dx^2 + dy^2}{dt^2}\right) + \frac{xx' + yy'}{r^3} + \frac{dxdx' + dydy'}{dt^2}\right]$$

ed avendosi

$$r^2 = x^2 + y^2, \quad \frac{dx^2 + dy^2}{dt^2} = \frac{2}{r} - \frac{1}{a}$$

sarà finalmente

$$\delta a = -\frac{2}{3} m'a + 2m'a^2\left[\frac{1}{r} + \frac{xx' + yy'}{r^3} + \frac{dxdx' + dydy'}{dt^2}\right]$$

la quale coincide colla superiore supponendo la costante $-\frac{2m'a}{3}$ la quale è stata in questo caso determinata in modo da soddisfare alle equazioni (Q_3).

16.° Se l'equazione $n = \frac{1}{a\sqrt{a}}$ si differenzi rispetto alla caratteristica δ, avremo

Digitized by Google

$\delta n = -\frac{3}{2}\frac{\delta a}{a^2\sqrt{a}}$; ma $na = \frac{1}{\sqrt{a}}$, dunque $\delta n = -\frac{3}{2}\cdot\frac{n}{a}\cdot\delta a$,

in cui sostituendo il valor superiore di δa, otterremo

$$\delta n = m'n - 3m'na\left[\frac{1}{r} + \frac{xx'+yy'}{r^3} + \frac{dxdx' + dydy'}{dt^2}\right]$$

Questo valore aumentato di una costante darà l'alterazione del moto medio.

17.° Dal num.° 18. della prima parte abbiamo

$$h = \frac{x}{r} - \left(\frac{Cdy + C'dz}{dt}\right), \qquad h' = \frac{y}{r} + \left(\frac{Cdx - C''dz}{dt}\right)$$

e trascurando i termini di secondo ordine, sarà

$$h = \frac{x}{r} - \frac{Cdy}{dt}, \qquad h' = \frac{y}{r} + \frac{Cdx}{dt}.$$

Sostituendo il valore di C, sarà

$$h = \frac{x}{r} + dy\left(\frac{ydx - xdy}{dt^2}\right), \qquad h' = \frac{y}{r} + dx\left(\frac{xdy - ydx}{dt^2}\right).$$

Differenziamo, per esempio, la prima rispetto alla caratteristica δ, ed avremo

$$\delta h = \frac{r\delta x - x\delta r}{r^2} + d.\delta y\left(\frac{ydx - xdy}{dt^2}\right) + dy(dx\delta y - yd.\delta x - \delta xdy - xd.\delta y).$$

Ora dalle (Q_3) si hanno i valori di δx; δy e di $d.\delta x$, $d.\delta y$, si ha poi

$$r^2 = x^2 + y^2, \quad r\delta r = x\delta x + y\delta y,$$

dunque sostituendo, e fatte le debite riduzioni, troveremo

$$\delta h = m'\left[y\left(\frac{x'y - xy'}{r^3}\right) + dy'\left(\frac{ydx - xdy}{dt^2}\right) + dy\left(\frac{ydx - xdy}{dt^2}\right)\right.$$
$$\left. + dy\left(\frac{y'dx - x'dy + ydx' - xdy'}{dt^2}\right)\right].$$

Cambiando x in y. x' in y' e viceversa, avremo

Digitized by Google

$$\delta h' = m' \left[x \left(\frac{y'x - x'y}{r^3}\right) + dx' \left(\frac{xdy - ydx}{dt^2}\right) + dx \left(\frac{xdy - ydx}{dt^2}\right) \right.$$

$$\left. + dx \left(\frac{x'dy - y'dx + xdy' - ydx'}{dt^2}\right)\right]$$

e siccome

$$h - \frac{x}{r} = dy \left(\frac{ydx - xdy}{dt^2}\right), \quad h' - \frac{y}{r} = dx \left(\frac{xdy - ydx}{dt^2}\right)$$

così sarà

$$\delta h = m' \left[h - \frac{x}{r} + y \left(\frac{x'y - xy'}{r^3}\right) + dy' \left(\frac{ydx - xdy}{dt^2}\right) \right.$$

$$\left. + dy \left(\frac{y'dx - x'dy + ydx' - xdy'}{dt^2}\right)\right]$$

(Q_4)

$$\delta h' = m' \left[h' - \frac{y}{r} + x \left(\frac{y'x - x'y}{r^3}\right) + dx' \left(\frac{xdy - ydx}{dt^2}\right) \right.$$

$$\left. + dx \left(\frac{x'dy - y'dx + xdy' - ydx'}{dt^2}\right)\right] .$$

Aggiungendo a questi valori una costante la quale deve determinarsi nel modo indicato (14.°) cioè che δh, $\delta h'$ sieno nulli alla origine del tempo t, l'equazioni che ne risultano daranno le alterazioni δh, dh' dovute alla parte R indipendente da R'. Cognite queste si avranno le variazioni della eccentricità e del perielio dalle note relazioni

$$\delta h = - \delta \varepsilon \quad , \qquad \delta h' = - \varepsilon \delta \Pi .$$

18.° Non lascio di notare che si poteva giungere alle stesse formole colla diretta integrazione delle espressioni di dh, dh'. Infatti dalle formole (B_3) (B_5) della prima parte si ha

$$dh = Cdt\left(\frac{dR}{dy}\right) - \frac{dC}{dt} \cdot dy = (xdy - ydx)\left(\frac{dR}{dy}\right) + \left[x\left(\frac{dR}{dy}\right) - y\left(\frac{dR}{dx}\right)\right] dy .$$

Ora relativamente alla parte R si ha

$$\left(\frac{dR}{dx}\right) = m' \left[\left(\frac{x' - x}{r^3}\right) - \frac{x'}{r'^3} - 3x \left(\frac{xx' + yy' + zz'}{r^5}\right)\right] ,$$

$$\left(\frac{dR}{dy}\right) = m' \left[\left(\frac{y' - y}{r^3}\right) - \frac{y'}{r'^3} - 3y \left(\frac{xx' + yy' + zz'}{r^5}\right)\right] ,$$

Digitized by Google

dunque sviluppando il calcolo, trascurando i termini di secondo ordine, e sostituendo in luogo di $\frac{x}{r^3}$, $\frac{x'}{r'^3}$ ..... i valori $-\frac{d^2x}{dt^2}-\frac{d^2x'}{dt^2}$... colla integrazione si giungerà ai valori di δh, $\delta h'$.

19.° Resta ora a trovarsi la variazione dell'anomalia media dovuta alla parte R. Ora dal num. 44.° della prima parte si ha

$$dM = \int dn.\, dt + dL - d\Pi.$$

Sia n' il valore di $\int dn$ nel punto dell'orbita in cui si comincia a considerare separatamente la parte R, è chiaro che n' altro non è che il valore $\int dn$ che risulta dalle perturbazioni precedenti. Indichiamo poi con $\delta' n$ la variazione di n dovuta alla parte R indipendentemente da R'. Avremo

$$\int dn.\, dt + dL - d\Pi = n't + \int \delta' n.dt + \delta L - \delta\Pi,$$

quindi la variazione dell'anomalia media M dovuta alla parte R sarà

$$\delta M = \int \delta' n.\, dt + \delta L - \delta\Pi.$$

Differenziando avremo

$$d.\delta M = \delta' n.\, dt + d.(\delta L - \delta\Pi).$$

Ponendo in questa il valore di $\delta L - \delta\Pi$ del num.° 44 avremo

$$d.\delta M = \delta' n.dt - \frac{d.\delta \operatorname{sen}\theta(2-\varepsilon^2-\varepsilon\cos\theta)}{1-\varepsilon^2} - \frac{d.\delta\Pi(1-\varepsilon\cos\theta)^2}{\sqrt{(1-\varepsilon^2)}}$$

Ora è evidentemente

$$-\frac{d.\delta\varepsilon \operatorname{sen}\theta(2-\varepsilon^2-\varepsilon \operatorname{ces}\theta)}{1-\varepsilon^2} - \frac{d.\delta\Pi(1-\varepsilon\cos\theta)^2}{\sqrt{(1-\varepsilon^2)}}$$

$$= -d\left(\frac{d\varepsilon \operatorname{sen}\theta(2-\varepsilon^2-\varepsilon\cos\theta)}{1-\varepsilon^2} + \frac{d\Pi(1-\varepsilon\cos\theta)^2}{\sqrt{(1-\varepsilon^2)}}\right)$$

$$+ \frac{(1-\varepsilon\cos\theta)d\theta(2\cos\theta+\varepsilon)\delta\varepsilon}{1-\varepsilon^2} + \frac{2\varepsilon\, d\theta \operatorname{sen}\theta(1-\varepsilon\cos\theta)\delta\Pi}{\sqrt{(1-\varepsilon^2)}}$$

e siccome $ndt = d\theta\,(1-\varepsilon\cos\theta)$ così sostituendo, sarà

$$d.\delta M = -d\left(\frac{\delta\varepsilon \operatorname{sen}\theta(2-\varepsilon^2-\varepsilon\cos\theta)}{1-\varepsilon^2} + \frac{d\Pi(1-\varepsilon\cos\theta)^2}{\sqrt{(1-\varepsilon^2)}}\right)$$

$$+\left(\frac{\delta' n}{n} + \frac{d\varepsilon(2\cos\theta+\varepsilon)}{1-\varepsilon^2} + \frac{2\varepsilon d\Pi \operatorname{sen}\theta}{\sqrt{(1-\varepsilon^2)}}\right)ndt.$$

Digitized by Google

Se diciamo $m'l$ il valore di δn trovato di sopra (16°) nel punto dell' orbita in cui si conta il tempo t, avremo

$$\delta' n = \delta n - m'l \qquad \text{ovvero} \qquad \frac{\delta' n}{n} = \frac{\delta n}{n} - \frac{m'l}{n}$$

ed essendo

$$\delta\varepsilon = -\delta h\,, \qquad \delta\Pi = -\frac{\delta h'}{\varepsilon}$$

sostituendo ed integrando, sarà

$$\delta M = -m'lt + \frac{\delta h \operatorname{sen}\theta(2-\varepsilon^2-\varepsilon\cos\theta)}{1-\varepsilon^2} + \frac{\delta h'(1-\varepsilon\cos\theta)^2}{\varepsilon\sqrt{(1-\varepsilon^2)}}$$

$$+\int\left(\frac{\delta n}{n} - \frac{\delta h(2\cos\theta+\varepsilon)}{1-\varepsilon^2} - \frac{\delta h'.2\operatorname{sen}\theta}{\sqrt{(1-\varepsilon^2)}}\right)n\,dt + \cos t.$$

Dalle espressioni superiori di δn, δh, $\delta h'$ si ha

$$\frac{\delta n}{n} - \frac{\delta h(2\cos\theta+\varepsilon)}{1-\varepsilon^2} - \frac{\delta h'.2\operatorname{sen}\theta}{\sqrt{(1-\varepsilon^2)}} = \frac{m'}{a^2 n\sqrt{(1-\varepsilon^2)}}\cdot\frac{d(x'y-xy')}{dt}$$

sarà dunque finalmente

$$\delta M = -m'lt + \frac{m'(x'y-xy')}{a^2\sqrt{(1-\varepsilon^2)}} + \frac{\delta h \operatorname{sen}\theta(2-\varepsilon^2-\varepsilon\cos\theta)}{1-\varepsilon^2} + \frac{\delta h'(1-\varepsilon\cos\theta)^2}{\varepsilon\sqrt{(1-\varepsilon^2)}} + \cos t.$$

20.° Le variazioni degli elementi dell'orbita relativi alla parte R′ possono ottenersi cambiando R in R′ nelle formole della prima parte che danno i valori delle variazioni degli elementi col metodo delle quadrature. Siccome però R′ è piccolissimo, così i valori di questi integrali saranno anche piccolissimi.

21.° Mi sembra di avere esposto con sufficiente chiarezza le formole necessarie al calcolo delle perturbazioni cometarie. Chi desidera maggior estenrione, può consultare la memoria citata di *La-Grange*, la meccanica celeste di *La-Place* tom. IV. la teorica analitica del sistema del mondo di *Pontecoulant* tom. II. È da questi fonti che sono state ricavate le formole date da me, le quali se non hauno pregio di novità, lo avranno almeno di una certa chiarezza, di un certo ordine con cui ho procurato di esporle, sempre intento allo scopo che mi era prefisso di riunirle in un sol punto di vista, di renderle intelligibili ai giovani astronomi che si applicano all' astronomia prattica, e di chiarirle con esempi numerici. Questo, a mio parere, è

Digitized by Google

il fine nobilissimo dell'astronomia prattica. Basta leggere le dotte e preziose memorie di tanti chiarissimi astronomi per convincersi di questa verità. Sono queste corredate di esempi numerici sulle tracce de'quali cammina sicuro l' astronomo prattico nelle applicazioni che spettano alla medesima teorica. In tal modo si vengono a formare gli astronomi propriamente detti, i quali veggono con diletto essere l'astronomia la scienza, cui, a preferenza delle altre, può applicarsi il calcolo numerico con sicurezza anche nelle parti più sublimi della teorica.

APPLICAZIONE.

1.° In questa seconda applicazione mi propongo di cercare le perturbazioni della cometa d'*Arrest*. Fu questa scoperta nella notte del 27 giugno 1851. Era vicinissima al perielio, e al nodo discendente. Non tardarono gli astronomi ad accorgersi che le osservazioni potevano rappresentarsi con una ellisse. La sua visibilità per lo spazio di tre mesi, l'arco dell' orbita di 75° circa descritto in questo tempo, porse loro il comodo di poterne calcolare elementi ellittici, i quali con sufficiente esattezza rappresentavano le osservazioni.

2.° Il Sig. de *Villarceau* nella tornata del 18 agosto 1851 annunziò all' Accademia di Parigi la periodicità di questa cometa. Indicava però varie ragioni sulla incertezza de'suoi elementi, e specialmente sulla durata della rivoluzione. L'incertezza traeva origine e dalla discordanza delle osservazioni, e dal piccollo intervallo di 35 giorni che esse comprendevano. Nella tornata però del 27 ottobre dello stesso anno presentava egli all'accademia altri elementi. Nel calcolo di questi fece egli concorrere tutte le osservazioni, deducendone cinque posizioni che chiama *normali* pe'giorni 3 e 28 luglio, 7 e 21 agosto, 5 e 30 settembre, benchè l'osservazione del 5 settembre sia isolata, e non dedotta come le altre.

3.° Rispetto a queste posizioni normali, ciascuna delle quali risulta da undici osservazioni aggruppate insieme col metodo d'interpolazione proposto da *Cauchy*, così si esprime il *Villarceau*. *Les positions normales que nous donnos ici sont loin de présenter le degré de précision qu'il eût été possible d'obtenir s'il se fût agi d'une planête. Elles résultent de la combinaison d'observations dont la discordance va jusqu'à 40″, en sorte qu'il serait difficile de' répondre de quelques-unes des ascensiones droites normales à 10″ près.* Questa poca fiducia sulle posizioni normali manifestata dallo stesso *Villarceau*, e una certa contrarietà che ho sempre avuta a tal riduzione di osservazioni, trattandosi di Comete, il cui movimento non è regolare, come quello dei

Digitized by Google

pianeti, m'indusse a tentare il calcolo degli elementi ellittici, basandolo sulle osservazioni che chiamerò *originali*, procurando di prendere le posizioni negli stessi giorni pe'quali erano date da *Villerceau* le posizioni normali. Gli elementi da me ottenuti pochissimo differiscono da quelli di *Villerceau*: nella posizione del piano dell' orbita la differenza non giunge al minuto secondo. Dalle osservazioni de'giorni 3 luglio, 7 agosto, e 30 settembre ottenni tre elongazioni eliocentriche della Cometa dal Ω e tre raggi vettori cioè

Luglio 3.5375 t. m. a Parigi.

$$N = 169^0.\,23'.\,26''.\,2$$
$$lr = 0.\,0703642$$

Agosto 7.5871

$$N' = 203.\,22.\,51.\,8$$
$$lr' = 0.\,0916610$$

Settembre 30.6109

$$N'' = 242.\,45.\,15.\,0$$
$$lr'' = 0.1946900.$$

Con questi dati, usando delle eleganti formole di *Gauss*, si ha

$$lp = 0.2898740$$
$$ls = 9.8197942$$
$$\Pi' = 174^0.\,32'.\,0''.\,6$$

e quindi gli elementi

Passaggio al perielio Luglio 8.6939066,

ovvvero

1851 Luglio $8.\,16^h.\,39^m.\,13^s.\,5$ t. m. a Parigi

$$\Pi = 322^0.\,59'.\,41''.\,2$$
$$\Omega = 148.\,27.\,40.\,4$$
$$i = 13.\,56.\,3.\,9$$

$$\log.a = 0.5386737$$
$$\log.\varepsilon = 9.8197942$$
$$\log.\mu'' = 2.7419967$$

movimento diretto.

Digitized by Google

4.° Per indagare in qualche modo la precisione dello istante del passaggio al perielio combinai i valori di N, N'', Π'. Risulta da questi che dallo istante della prima osservazione al perielio, la cometa doveva percorrere 5°. 8'. 34''. 4 di anomalia vera, e che dal perielio allo istante della terza osservazione aveva percorsi 68°. 13'. 14''. 8 di anomalia vera. I tempi impiegati a percorrere le due anomalie sono

$$5^g.\ 1565$$
$$83.\ 9237$$

dai quali si ha

$$89^g.\ 0802\ ;$$

ma dalle osservazioni si ottiene

$$89.\ 0734$$

dunque la differenza 0.0068. Benchè questa differenza sia piccolissima, nulladimeno prova che lo istante del passaggio al perielio non è esattissimo. Cogli elementi però le osservazioni *originali* sono rappresentate in modo che il medio degli errori in longitudine e latitudine sono

	Osserv. - calcolo
Err. med. in long. . . .	+ 3''. 8
in lat.	+ 1. 2

5.° Prima di passare alla ricerca delle perturbazioni di questa Cometa prodotte dall'azione di Giove e Saturno sarà bene notare le seguenti cose.

I. Manchiamo affatto di una cometa la quale abbia una qualche anologia con questa. L'unica che possa assomigliarsi alla nostra è quella del 1678. La differenza più notabile è nella inclinazione. Se però si rifletta come dice *Pingrè* che le osservazioni *sont faites à la vue par estime sans de bons instrumens*, e che le osservazioni di *La Hire* paragonate colla teorica di *Douwes* danno differenze di 20', 30' ed anche di 50' nulla può conchiudersi di positivo relativamente alla loro identità.

II. In mancanza di questo dato quasi necessario, onde dedurne la rivoluzione, e quindi, dopo il calcolo delle perturbazioni, il ritorno al perielio, è incertissima la riapparizione di questa cometa nel 1857. *Clairaut* predisse il ritorno della cometa del 1682, ma era cognita l'identità di questa colle comete del 1531, e 1607. È stato predetto il ritorno della cometa di *Enke* nel 1822; ma se ne conosceva l'identità con quelle del 1805 e 1819. La cometa di *Biela* si conobbe identica a quelle del 1772 e 1806, e se ne calcolò

Digitized by Google

il ritorno nel 1832. Non ostante però la mancanza di ogni identità con altre comete, l'astronomo, conosciuta la periodicità dal calcolo degli elementi ellittici, deve fare ogni sforzo, onde conoscerne le alterazioni prodotte in essi dall'azione de'pianeti, e fissarne gli elementi corretti pel tempo della futura apparizione. Non è dunque per *predire* il ritorno di questa cometa che io ho voluto intraprendere questa fatica, ma solamente per farne una applicazione delle formole delle perturbazioni, le quali come già da altri astronomi sono state applicate ad altre comete periodiche, così anche a questa possono applicarsi.

6.° Esporrò qui semplicemente i dati del calcolo.

Cometa

Oltre agli elementi già fissati (3) abbiamo

$$\text{Distanza perielia } \pi = 1.\ 173995$$
$$\log.\pi = 0.\ 0696663$$
$$\log.a\sqrt{a} = 0.\ 8080105$$
$$\log.b = 0.\ 4142738$$
$$\log.\varepsilon'' = 5.\ 1342193$$
$$\log.\sqrt{\frac{1+\varepsilon}{1-\varepsilon}} = 0.\ 3446075 = \log.C.$$

Ponendo poi $\log.K = 3.5500066$ si ha

$$\log.\frac{a\sqrt{a}}{K} = 7.\ 2580039 = \log.C'.$$

Nello istante del passaggio al perielio si ha

$$M = 0\ ,\quad \theta = 0\ ,\quad v = 0\ ,$$

quindi

$$x = \pi\ ,\quad y = 0\ ,\quad t = 0\ .$$

Facendo variare θ di uno, due . . . . gradi, dovranno calcolarsi le seguenti quantità

$$M = \theta - \varepsilon'' \operatorname{sen}\theta\ ,\quad t = \frac{Ma\sqrt{a}}{K} = MC',$$

$$\operatorname{tang}.\frac{1}{2}v = \sqrt{\frac{1+\varepsilon}{1-\varepsilon}}\operatorname{tang}.\frac{1}{2}\theta = C \operatorname{tang}\frac{1}{2}\theta\ ,$$

$$r = \frac{b \operatorname{sen}\theta}{\operatorname{sen} v}\ ,\quad x = r\cos v\ ,\quad y = r \operatorname{sen} v.$$

Digitized by Google

Giove.

1851. Epoca del pass.° al perielio della Cometa

Dagli elementi si ha

$$\Pi' = 11^0.\ 56'.\ 37''.5$$
$$\Omega' = 98.\ 54.\ 43.\ 0$$
$$i' = 1.\ 18.\ 39.\ 5$$

$$\log.b' = 0.\ 7155935$$
$$\log.\varepsilon'' = 3.\ 9978818$$
$$\log.\sqrt{\frac{1+\varepsilon'}{1-\varepsilon'}} = 0.\ 0209690$$
$$\log.m' = 6.\ 9704133.$$

Nello stesso istante si ottiene

$$M' = 194^0.24'.\ 45''.5$$
$$\theta' = 193.\ 45.\ 19.\ 3$$
$$v' = 193.\ 6.\ 43.\ 8$$
$$lr' = 0.\ 7360086$$

Facendo variare θ' di uno, due . . . . gradi si calcoleranno le quantità

$$\text{tang.}\frac{1}{2}v' = \sqrt{\frac{1+\varepsilon'}{1-\varepsilon'}}\text{tang.}\frac{1}{2}\theta', \qquad r' = \frac{b'\text{sen}\theta'}{\text{sen}\, v'}.$$

Pel calcolo delle coordinate x', y', z', e quindi della distanza ρ abbiamo

Giove e Cometa

$$\Omega - \Omega' = 49^0.\ 32'.\ 57''.\ 4$$
$$i' = 1.\ 18.\ 39.\ 5$$
$$180^0 - i = 166.\ 3.\ 56.\ 1$$
$$l = 4.\ 23.\ 54.\ 5$$
$$l' = 53.\ 49.\ 33.\ 5$$
$$\beta = 13.\ 7.\ 15.\ 9$$
$$\gamma = 189.\ 51.\ 53.\ 9$$
$$\varphi' = v' - 140.\ 47.\ 39.\ 2$$

Digitized by Google

e le costanti

$$\log.\cos\gamma = 9.\ 9935307\ (-) = A$$
$$\log.\mathrm{sen}\gamma = 9.\ 2338253\ (-) = A'$$
$$\log.\mathrm{sen}\beta = 9.\ 3560450\ (+) = A''$$
$$\log.\mathrm{sen}\gamma\cos\beta = 9.\ 2323363\ (-) = B$$
$$\log.\cos\gamma\cos\beta = 9.\ 9920417\ (-) = B'.$$

Saturno

1851. epoca del pass.° al perielio della Cometa.

Dagli elementi

$$\Pi' = 90^0.\ 7'.\ 46''\ 1$$
$$\Omega' = 112.\ 21.\ 53.\ 2$$
$$i' = 2.\ 29.\ 27.\ 6$$

$$\log.b' = 0.\ 9787737$$
$$\log.\varepsilon'' = 4.\ 0625125$$
$$\log.\sqrt{\frac{1+\varepsilon'}{1-\varepsilon'}} = 0.\ 0243404$$
$$\log.m' = 6.\ 4544445\ .$$

Nel medesimo istante si ha

$$M' = 302^0.\ 32'.\ 38''.9$$
$$\theta' = 299.\ 45.\ 34.\ 1$$
$$v' = 296.\ 56.\ 1.\ 6$$
$$lr' = 0.9672125.$$

Si farà variare θ' di uno, due . . . gradi e colle solite formole si avranno i valori di v' ed r'.

Saturno e Cometa.

$$\Omega - \Omega' = 36.^0\ 5'.\ 47''.2$$
$$i' = 2.\ 29.\ 27.\ 6$$
$$180^0 - i = 166.\ 3.\ 56.\ 1$$
$$l = 7.\ 3.\ 58.\ 1$$
$$l' = 42.\ 58.\ 1.\ 3$$
$$\beta = 12.\ 17.\ 53.\ 1$$
$$\gamma = 192.\ 31.\ 57.\ 5$$
$$\varphi' = v' - 65.\ 12.\ 8.\ 4$$

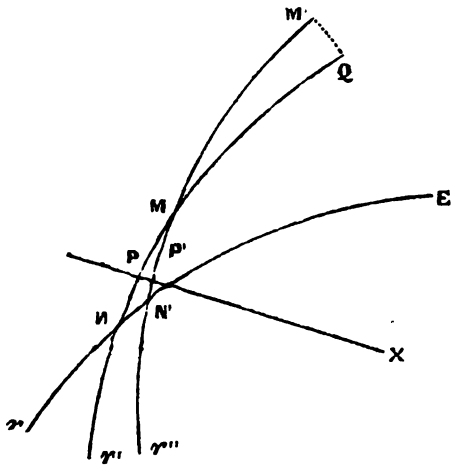
Digitized by Google

e le costanti

$$\log.\cos\gamma = 9.\ 9895266\ (-) = A$$
$$\log.\operatorname{sen}\gamma = 9.\ 3364512\ (-) = A'$$
$$\log.\operatorname{sen}\beta = 9.\ 3183799\ (-) = A''$$
$$\log.\operatorname{sen}\gamma\cos\beta = 9.\ 3263689\ (-) = B$$
$$\log.\cos\gamma\cos\beta = 9.\ 9794443\ (-) = B'$$

7.° Preparati questi valori riesce facile il calcolo delle variazioni degli elementi. Questo però sarà dato da me in altra occasione.

Figura citata nella prima parte n.° 13.°



Digitized by Google

Florae romanae Prodromus exhibens plantas circa Romam, in Cisapenninis Pontificiae dictionis provinciis, et in Picaeno sponte venientes. Auctore PETRO SANGUINETTI *in romana studiorum Universitate Botanices professore.*(Continuazione)

*** *Phragmitis.* Axe communi flosculorum longe barbato.

270. PHRAGMITIS. *L. Sp. Pl. p.* 120. Radice late repente, fibris congestis ramulosis: culmo orgyali erecto tereti subfarcto, apice scabro: foliis lanceolatis longe acuminatis striatis, margine et carina scabris: ligula brevissima barbato-ciliata. Panicula tyrsoidea pyramidata, ramis semiverticillatis, basi hinc inde barbatis : spiculis subulatis tandem patentibus 1-5-floris : flosculorum stipitulo longe barbato, pilis niveis patentibus , in flore imo denudato: perigonii glumae calycinae valvis inaequalibus acutis 3-nerviis, flosculis brevioribus, externa minori ovato-lanceolata, interna, duplo longiore; glumae corollinae, valvis nudis, externa longe acuminata canaliculato-convoluta 3-nervia, interna triplo breviore, nervo crassiusculo utrinque ad marginem inflexum.

A. phragmitis. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 42. *n.* 104. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 741.

In fossis, paludibus, nemoribus ubique.

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae atro vel viridi-purpureae.

Vulgo. *Cannuccia, Spazzola.*

Usus. Plantam florentem ad penniculos conficendos, culmos ad laquearia et storeas texendas, colligimus.

**** *Calamagrostis.* Flosculis basi barbatis, villis simplicibus basi conjugatis.

271. EPIGEJOS *L. Sp. Pl. p.* 120. Radice repente, fibris numerosis crassis fuscatis : culmo erecto vel adscendente suborgyali fistuloso , apice denudato scabro : foliis lanceolato-linearibus longe acuminatis , vaginisque arctis protensis, striatis glauco-virentibus : ligula cartilaginea truncata tandem lacera. Racemo composito densifloro stricto, in anthesi patente : ramis fasciculatis abbreviatis, ramulis 1-floris : perigonii glumae calycinae valvis lanceolato-linearibus subaequalibus, margine et carina scabriusculis, flosculis et barba alba involucrante, longioribus 2-nerviis, interna basi tantum 3-nervia; glumae corollinae valvis multum inaequalibus, externa majore, valvis calycinis duplo breviore, oblongo-lanceolata, apice acute 2-fida, 3-nervia, nervo medio, infra

Digitized by Google

apicem, in aristam brevem scabram arefactione refractam, villum subaequantem, producto, valva interna dimidio breviore acute 2-fida, nervo marginali glabro, utrinque ad marginem inflexum.

A. epigejos. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 41. *n.* 101. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 743.

In collibus nemorosis prope urbem non infrequens.

Perenn. Flor. Iunio. Spiculae virentes aut viridi-purpurantes.

***** *Deyeuxia.* Flosculis barbatis, villo simplici circa basim valvae corollinae internae, stipitulo pilorum adjecto.

272. MONTANA. *Röm. et Schult. Syst. Veg. t.* 2. *p.* 257. Radice robusta repente, fibris flexuosis pilosis: culmo adscendente vel erecto sub-3-pedali glabro, vaginis aphyllis, basi cinto: foliis lanceolato-linearibus acuminatis, vaginisque protensis laxiusculis, striatis: ligula membranacea obtusa tandem lacera. Racemo composito multifloro in anthesi subpatente, ramis fasciculatis congestis, ramulis distinctis 1-floris: perigonii glumae calycinae valvis subaequalibus lanceolato-acuminatis, flosculo sublongioribus, externa longiuscula 1-nervia, interna 3-nervia, nerviis lateralibus obsoletis; glumae corollinae valvis longitudine subaequalibus, externa oblongo-canaliculata basi barbata, barba, valva 5-nervia, duplo breviore nervo medio prope basim, in aristam scabram geniculatam exertam arefactione refractam, producto; stipitulo densissime pinnato-plumoso, valvam internam angustiorem, nervo scabrido, utrinque ad marginem inflexum, aequante.

A. montana. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 750.

In sylvis montium elatiorum. *Castelluccio di Norcia.*

Perenn. Flor. Iulio. Spiculae pallide virentes, aut albo-purpurascentes.

AMMOHPILA.

273. ARUNDINACEA. *Host. Gram. Aust. t.* 4. *p.* 24. *t.* 41. Radice, fibris numerosis congestis flexuosis, late repente: culmo caespitoso erecto sub-3-pedali, squamis vaginantibus aphyllis, basi cinto, et nodibus inferioribus radicante: foliis strictis linearibus canaliculato-convolutis pungentibus subglaucis: vaginis arctis striatis, suprema spathaeformi: ligula insigni elongata, apice 2-partito-lacera. Racemo composito spicaeformi stricto elongato, ramis brevibus adpressis 1-floris, flosculis compressis: perigonii glumae culycinae valvis oblongo-lanceolatis acutis carinatis, margine diaphanis, flosculo sublongioribus, externa minore 1-nervia, interna 5-nervia; glumae corollinae valvis scabridis basi barbatis, barba triplo longioribus, externa acuta, apice 2-dentata, mucronulo e nervo medio inter dentes producto, interna apice 4-dentata.

Digitized by Google

A. arundinacea. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 753. Arundo arenaria. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 40. *n.* 100.

In arenosis montibus. *Ostia, Fiumicino, Terracina* etc.

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Spiculae stramineae,

Usus. Radices ad arenosas ripas substinendas aptissimae: culmi, et praesertim folia, ad storeas et funes texendas, utilissima.

POLYCARPON.

274. *TETRAPHYLLUM. L. Sp. Pl. p.* 131. Caule prostrato ramoso: foliis verticillato-ternis, superioribus oppositis: stipulis membranaceis ovato-acuminatis: sepalis mucronulatis, petala emarginata, superantibus.

P. tetraphyllum. *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 65. *n.* 187. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 71. *n.* 170. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 834. - Anthyllis alsinaefolia polygonioides major. *Barrel. Ic.* 534.

In hortis, ambulacris, atriis domum vulgare.

Annuum. Flor. aestate. Petala alba.

THILLAEA.

275. *MUSCOSA. L. Sp. Pl. p.* 186. Caule erectiusculo, ramis patulis: floribus axillaribus 1-3 subsessilibus.

T. muscosa. *Sanq. Cent.* 3. *p.* 22. *n.* 41. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 838. - Polygonum muscosum minimum. *Bocc. Pl. Sicil. p.* 16. *tab.* 39. et sempervivum omnium minimum AA. repens muscosum Polygoni facie *Mus. di piant. p.* 36. *tab.* 22.

Ad terram humidam inter hepaticas (praesertim *Ricciam ciliatam*) loco secus Ariciam dicto *Bravetta*.

Annua. Flor. Februario-Martio. Flores albi, vel albo-rubelli.

Planta pusilla, primo virens, sero rubescens.

TRIBUS PRIMIS CLASSIBUS ADDENDA.

TRIANDRIA. MONOGYNIA.

21A. FEDIA. *Moench. Meth. p.* 486. Calyx adhaerens limbo recto libero inaequaliter 3-dentato: corolla 2-labiata ecalcarata, labio superiore 2-fido, inferiore 3-fido: achenium 3-loculare, limbo calycis accreto, coronatum, loculo majore tantum fertili, 1-spermo. *VALERIANEAE.*

74A. *CORNUCOPIAE. Vahl. En. t.* 2. *p.* 19. Caule striato: ramis dichotomis superne incrassatis: foliis ovatis, inferioribus in petiulum decurrentibus, superioribus basi saepe dentatis: bracteis lanceolatis strictis: achenio oblongo 2-costato, calycis dentibus, coronato.

Digitized by Google

F. Cornucopiae *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 182. Valerianella Cornucopioides flore galeato. *H. Rom. t.* 2. *p.* 5. *tab.* 19. - Valeriana minor, Cornucopioides, alba, Indica *Barrel. Ic. tab.* 741. *f.* 1. *et* V. minor, Cornucopioides rubra, Hisp. *f.* 2.

In montanis Nursiae prope *Castelluccio.*

Annua. Flor. Iunio. Flores rosei, quandoque albi.

VALERIANELLA.

77A. *MIXTA. Dufr. Hist. des Valer. p.* 58. *n.* 7. *tab.* 13. *f.* 6. Caule valde ramoso, angulis scabro: foliis lanceolatis, inferioribus spathulatis in petiolum decurrentibus, superioribus basi dentatis vel pinnatifidis: bracteis lanceolatis piloso-ciliatis: achenio globoso-conoideo hirsuto: corona brevi auriculaeformi obliqua sub-3-dentata, dente medio productiore.

V. mixta. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 188.

In pascuis secus *Rieti.*

Annua. Flor. Iunio. Flores albo-rubelli.

29A. KERNERA. *Wild.* Perigonia spathaeformia alterna: spadix inclusus: flores haermaphroditi nudi: stamina 3: filamenta persistentia dilatata, basi antherifera: antherae adnatae, lobis basi productis: stigma subsessile: bacca 1-5-sperma: semen unicum laterale.

99A. *OCEANICA. Wild.* Scapo articulato-nodoso ad articulos radicante: foliis radicalibus congestis linearibus longissimis integerrimis obtusis, scapigeris multo minoribus alternis, basi vaginatis: vaginis spadices includentibus.

In aquis Mediterranei nostri *Palo* promiscue provenit et colligitur cum *Zostera marina*, L. cum qua a nonullis etiam confusa.

Flor. aestate decedente. Spadix herbaceus.

Vulgo. *Paglia marina.*

Obs. Folia radicalia fusco-viridia, scapigera dilutiora: scapus purpurascens.

Usus. Ad hernias aquosas sanandas a vulgo inquiritur: olim uti anthelmintica laudata; nunc ad vitros sarcinandos colligitur, unde *Erba vetraria* etiam dicta.

SCIRPUS.

108A. *CARICINUS. Spr. Syst. Veg. t.* 1. *p.* 209. Calamo tereti striato inferius folioso: foliis linearibus canaliculatis carinatis, calamo subaequalibus: involucro 1-phyllo, spicam compositam disticam, superante: spiculis imbricatis: glumis ovato-acuminatis margine dilatato scarioso: caryopside setosa: setis hypogynis.

Digitized by Google

S. caricinus *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 291. – Juncus minor globoso singulari capitulo radice tomentosa *Barrel. Ic.* 255. *f.* 3.

In montanis nursinis. *Piano del Castelluccio.*

Perenn. Flor. Septembri. Spiculae intense ferrugineae, carina viridi.

PHLEUM.

125A. *ASPERUM. Pers. Syn. Pl. t.* 1. *p.* 79. *n.* 2. Radice fibrosa tenui: culmo striato gracili: foliis lanceolatis acuminatis margine scabris : vaginis striatis glabris: ligula membranacea acuta, in foliis inferioribus truncata. Racemo spicaeformi cylindraceo gracili : perigonii glumae calycinae valvis aequalibus obovato-cuneatis transverse truncatis compresso-turgidis, mucronulatis undique scabris; glumae corollinae valvis inclusis , externa majore oblonga integra, interna margine ciliolata.

Ph. asperum *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 355.

In aridis et muris circa Romam.

Annum. Flor. Majo. Spiculae virentes.

51A. MOLINIA *SCHRANK.* Panicula composita in anthesi patente : perigonii gluma calycina communis 2-valvis: flores 2-4 alterni, supremus abortivus: glumae corollinae 2-valvis, calycina multo longioris, valvae lanceolatae acutae, cxterna 2-nervia: squamae nectariferae 2: caryopsis libera longitudinaliter sulcata, valvis corollinis involuta

162A. *COERULEA. Schrank Bayr. Fl. n.* 201. Radice fibrosa, fibris descendentibus crassis flexuosis: culmo bulboso , basi tantum nodoso et folioso: foliis late-linearibus margine et carina scabris , vaginisque laxiusculis brevibus , striatis: ligula fasciculo pilorum. Panicula terminalis, ramis alternis decompositis laxe ramosis: perigonii glumae calycinae valvis admodum inequalibus, floribus brevioribus, nervo carinali scabro, externa majori apice mucronulata; glumae corollinae valvis subaequalibus canaliculatis, externa glabra, internam, nervo robusto, utrinque ad marginem late inflexum, occultante.

M. coerulea *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 499.

In aridis inter saxa secus *Camerino.*

Perenn. Flor. sera aestate. Spiculae virides vel viridi-coeruleae.

Obs. Facies Agrostidis.

64A. SECALE L. Flores 2-3-nati, intermedio rudimentali abbortivo pedicellato, in spica continua compressa: spiculae disticae imbricatae, rachidis articulatae dentibus alternis impositae; perigonii gluma calycina 2-valvis, valvis muticis aristatisve, flosculis brevioribns : glumae corollinae valva externa carinata aristata, carina pectinato-ciliata, arista simplici; interna 2-dentata: squamae duo nectariferae barbato-ciliatae: caryopsis libera apice ciliata.

Digitized by Google

189A. *cereale L. Sp. Pl. p.* 124. Radice fibrosa, fibris lanuginosis flexuosis: culmo caespitoso 4-pedali laevi, superius tantum nudo, apice piloso: foliis lato-linearibus acuminatis, vaginisque laxis, striatis glabris: ligula membranacea lacera. Spica terminali continua compressa, denuo nutante: spiculis 2-floris sessilibus : rachidis articulis brevibus compressis pilosis : perigonii glumae calycinae valvis subaequalibus lanceolatis aristatis 1-nerviis , carina scabris ; glumae corollinae valva externa 5-nervi, carina et marginibus pectinato-ciliata, valva interna mutica canaliculato-plicata 2-nervi , marginibus lato-membranaceis.

S. cereale *Maur. Cent.* 13. *p.* 10.

In pratis passim provenit e cultis aufuga.

Annuum. Flor. Julio. Spiculae stramineae.

Vulgo. *Segala.*

Usus. In montanis colitur, et villici Frumento mixtum, panem conficiunt, digestioni difficilior , et robustis tantum stomacis accomodatum. Farina Secalis in medicina laudatur uti emolliens et resolvens.

TRITICUM.

repens x littorale. Locustis valde approximatis , arctissime imbricatis, muticis, breviterque aristatis. *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 184.

In maritimis. *Ostia, Fiumicino.*

79A. HOLOSTEUM L. Perigonium duplex: calyx persistens, sepalis 5 lanceolatis : petala 5 calyci alterna et subaequalia : stamina 5 , petalis breviora : styli 3 exerti , stigmatibus subcapitatis: capsula oblonga 1-locularis : semina plurima, placentae basilari columnari adfixa. *Caryophylleae Juss.*

274A. *umbellatum L. Sp. Pl. p.* 130. Caule erecto: foliis glabris oppositis ovato-oblongis: floribus umbellatis: petalis inciso-crenatis.

H. umbellatum *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 832.

In viis et muris secus *Fuligno.*

Annuum. Flor. decedente hyeme. Flores albi.

CLASS. IV TETRANDRIA.

Ord. 1 *Monogynia.*

* Flores aggregati capitati

82. GLOBULARIA L. Calathi involucrum imbricatum: receptaculum commune paleaceum: calyx 2-labiatus 5-fidus persistens, laciniis aequalibus: co-

Digitized by Google

rolla 1-petala tubulosa, limbo 2-labiato, labio superiore 2-dentato vel 2-fido, inferiore 3-partito: caryopsis calyce persistente occultata. *Globularineae Schultz.*

Dipsaceae Juss.

83. DIPSACUS. L. Calathi involucrum 1-seriatum: receptaculum commune oblongum, paleis tandem pungentibus: calyx adhaerens: corolla tubulosa limbo 4-5-fido, labio inferiore majore: achenium angulosum, limbo duplici calycis coronatum, externo foliaceo brevi, interno pappo substipitato.

84. CEPHALARIA *Schrad.* Calathi involucrum multiseriatum, foliolis imbricatis succesive longioribus: receptaculum commune paleaceum: calyx adhaerens: corolla infundibuliformis, limbo 4-fido: achenium tetragonum 8-sulcatum, foveola in apice cujusque sulci, limbo duplici calycis coronatum, limbus externus membranaceus in dentibus 4 8 terminatus, internus pappo urceolato subsessili, ore denticulato aut lacero quandoque ciliato

85. KNAUTIA *L.* Calathi involucrum 1-2-seriatum: receptaculum commune hirsutum: calyx adhaerens: corolla tubulosa, limbo irregulariter 4-8-fido: achenium tetraedrum, faciebus planis, apice 4-faveolatum, limbo duplici calycis coronatum, limbus externus brevissimus membranaceus denticulatus, internus, pappo urceolato substipitato, ore aristato vel ciliato, quandoque mutico.

86. SCABIOSA *L.* Calathi involucrum 2-seriatum: receptaculum commune paleaceum: calyx adhaerens: corolla infundibuliformis 4-5-fida: achenium subcylindricum 8-sulcatum, apice 8-foveolatum, limbo calycis duplici coronatum, limbus externus cyathiformis membranaceus nervosus, internus, pappo sessili vel stipitato stellato-radiato: radii in setas 5, quandoque deficentes, terminati.

** Flores distincti

a. Corolla monopetala, achenium saepe duplex.

Rubiaceae Juss.

87. GALIUM *L.* Calyx adhaerens, margine coronante subnullo: corolla rotata vel scutellata, limbo 4-fido, quandoque 3-fido: achenium duplex didymum utrinque sulcatum, saepe tuberculatum vel hispidum, loculis monospermis inseparabilibus.

88. VALANTIA *L.* Flores terni polygami, medius hermaphroditus cum lateralibus masculis coalitus: calyces 1-sepali persistentes, tubo ovato, limbo irregulariter denticulato, maturitate in cornubus 3, dentibus rigidis terminatis,

Digitized by Google

mutati, cornùbus lateralibus angustioribus, magis recurvatis: corolla rotata 4-fida in masculis 3-fida: stamina 3-4: hermaphroditi styli 2: achenium liberum in cornu medio occultatum 1-2-spemum.

89. ASPERULA L. Calyx adhaerens, limbo brevissimo 4-dentato deciduo vel evanescente: corolla infundibuliformis limbo 4-fido, quandoque 3-fido: achenium duplex didymum utrinque sulcatum, saepe tuberculatum vel hispidum, loculis 1-spermis.

90. RUBIA *L.* Calyx adhaerens, limbo brevi marginante tandem evanescente: corolla rotata limbo 4-5-fido achenium globoso-didymum succosum utrinque sulcatum: loculis inseparabilibus 1-spermis.

91. SHERARDIA *L.* Calyx adhaerens, limbo 4-dentato persistenti: corolla infundibuliformis, limbo erecto gracili aequali 4-fido rarius 3-fido: achenium duplex coronatum 2-loculare 2-spermum tandem 2-partitum, unumquodque loculum, dentibus medianis 2-partitis, 3-dentato-coronatum.

92. CRUCIANELLA *L.* Calyx adhaerens, limbo nullo, involucro 3-phyllo, occultatus: corolla infundibuliformis, tubo gracillimo elongato 4-5-fido: achenium duplex leniter sulcatum ecoronatum, maturitate 2-partibile, loculis 1-spermis.

b. Corolla monopetala, fructus capsularis.

93. PLANTAGO *L.* Flores spicati bracteati: perigonium duplex persistens: calyx liberus 4-partitus: corolla infundibuliformis, tubo inflato brevi, limbo 4-fido reflexo: filamenta longe exerta antheris cordatis tandem pendulis: capsula circumscissa 2-4-locularis 2-∞-sperma. *Plantagineae Vent.*

93. CENTUNCULUS *L.* Perigonium duplex persistens: calyx liberus 4-5-partitus: corolla 4-5-fida, tubo urceolato, calyci brevior, tandem emarcida: stamina 4-5 antheris subrotundis: capsula globosa circumscissa 1-locularis polysperna. *Primulaceae. Vent.*

c. Corolla polypetala.

95. TRAPA *L.* Calycis tubus adhaerens, limbo lìbero 4-partito: corolla 4-petala longior: ovarium 2-loculare 2-ovulatum: achenium sublignosum, laciniis calycinis subulatis patentibus in cornubus 2-4 tandem induratis, coronatum: semen magnum pendulum, abortu solitarium. *Trapaceae Schultz.*

96. CORNUS *L.* Calyx adhaerens limbo minimo 4-dentato libero: corolla 4-petala aequalis: stamina alterna, antheris 2-locularibus: pomum rotundum

Digitized by Google

vel oblongum, loculis 2 raro 3 osseis 1-spermis: semen pendulum. *Corneae DC.*

97. VISCUM *L.* Flores dioici: calyx adhaerens, limbo vix prominulo: petala 4 parva basi latiora, in floribus masculis ita juncta ut monopetala evadant: antherae sessiles mediis petalis insertae: ovarii margo tandem obliteratus: stylus brevissimus: stigma capitatum: bacca monosperma viscosa. *Loranthea Juss.*

d. Perigonium simplex

Sanquisorbeae Schultz.

90. SANQUISORBA *L.* Flores hermaphroditi, polygami, monoici: perigonium sepaloideum, tubo adhaerente, limbo 4-partito, bracteis 1-5 basi auctum: stamina 4-∞: achenium tetragonum vel subrotundum exuccum vel pulposum 1-2-loculare, loculis 1-spermis.

99. ALCHEMILLA *L.* Perigonium sepaloideum tubulosum liberum, limbo 8-fido, segmentis alterne minoribus, quandoque omnino obsoletis: stamina 1-4: ovarium 1, vel 2 distincta, stylo basilari: nux 1-sperma: semen pendulum.

Ord. III TETRAGYNIA.

100. ILEX *L.* Calyx 1-sepalus 4-dentatus persistens liberus: corolla rotata 4-fida, vel 4-partita: ovarium subrotundum: stigmata 4 sessilia persistentia distincta vel coalita: bacca globosa 4-locularis, loculis osseis 1-spermis. Numerus partium saepe quinus. *Aquifoliaceae Rich.*

101. SAGINA *L.* Calyx liberus 4-sepalus: corolla 4-petala, sepalis obtusis alternis, multo brevior, quandoque brevissima aut nulla: stamina calyci breviora: styli 4 distincti: capsula ovata 4-valvis 1-locularis polysperma. *Alsineae Bartl.*

102. MOENCHIA. *Ehrh.* Calyx liberus 4-sepalus: corolla 4-petala, sepalis oblongis acutis margine membranaceis alternis, brevior: stamina 4, corolla breviora: styli 4 distincti brevissimi: capsula oblonga cylindracea evalvis 1-locularis polysperma, dentibus dehiscens. *Alsineae Bartl.*

103. RADIOLA. *Gmel.* Calyx liberus, limbo 4-partito, partibus apice 3-fidis: corolla 4-petala, petalis alternis longitudine calycis: stamina corollam aequantia: styli 4 breves capillares: capsula 8-sulcata 8-locularis 8-valvis, valvis concavis, loculis 1-spermis. *Linoideae Schultz.*

Digitized by Google

104. POTAMOGETON *L.* Perigonium sepaloideum liberum, sepalis 4 rotundatis concavis deciduis: stamina subsessilia antheris introrsis: ovaria 4, stigmatibus persistentibus sessilibus: nuces 4 subovatae, facie interna compressiusculae. *Potamogetoneae Schultz.*

105. RUPPIA Flores polygami aut monoici, initio spadicibus, seu mavis, vaginis aphyllis, inclusi: perigonium 2-valve, valvis minimis cito deciduis: floris polygami spiculae hermaphroditae, faemineis intermixtae, floris monoici spiculae masculae 8-stamineae distinctae a spiculis faemineis: antherae sessiles: stigmata sessilia, centro depressa: nuces subquaternae tandem longe pedicellatae 1-spermae. *Potamogetoneae Schultz.*

Tetrandria — Monogynia.

GLOBULARIA.

276. *vulgaris L. Sp. p.* 139. Caule herbaceo erecto: foliis radicalibus petiolatis obovato-spathulatis, caulinis sessilibus lanceolatis: capitulo teminali globoso: involucri squamis, et riceptaculi paleis lanceolatis acutis ciliatis.

G. vulgaris *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 73. *n.* 171 - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 5.

In apricis montium. *Tivoli, S. Polo* etc.

Perenn. Flor: Majo ad aestatem. Flores coeruleo-albidi.

277. *cordifolia L. Sp. Pl. p.* 139. Caule fruticuloso ramoso prostrato: foliis congestis longe petiolatis spathulato-rotundatis: pedunculis nudiusculis: capitulo terminali depresso: involucro, squamis acutis scabriusculis pilosis: paleis concavis apice acuminatis subnudis.

G. cordifolia *Bert. Fl. It.* t. 2. *p.* 8. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 73. *n.* 172.

In montibus subapenninis *Monte Calvo* apud *Subiaco*, et in *Vettore* Umbriae.

Suffrutex. Flor. Iunio-Iulio. Flores coeruleo-purpurei.

DIPSACUS.

278 *sylvestris Murr. Syst. Veg. ed.* 14. *p.* 43. *n.* 2. Aculeatus. Involucri foliolis inaequalibus adscendentibus rectis, capitulo conoideo longioribus: receptaculi paleis scariosis obverse cuneatis apice mucronatis, mucrone subrecurvo: foliis lanceolato-acuminatis adnatis distintisve, irregulariter dentatis vel integris.

D. sylvestris *Seb, et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 73.*n.* 173. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 14.

Digitized by Google

Ad vias secus fossas communis.

Bienn. Flor. Iunio Flores subrosei.

279. *Orsini* Nob. (*Sanq. Fl. Rom. Prod. tab.* 1) Aculeatus. Involucri foliolis adscendentibus rectis, capitulo ovideo multo longioribus, paleis receptaculi minusculis aciformibus rectis, basi vix dilatatis: foliis lanceolato-acuminatis distinctis grosse et fere regulariter dentatis apice acuminato-integris.

In montibus Umbriae *Monte corona*, legit et communicavit Amicissimus Orsini alias commendatus.

Biennis. Flor. Iulio Flores Pallide-rosei.

Obs. A D. sylvestri differt abitu certe diverso, foliis distinctis, adspectu capituli, sed speciatim forma palearum receptaculi omnino propria.

CEPHALARIA.

280. *transylvanica. Schrad. Cat. sem. hort. Gaeth.* 1814. Caule brachiato inferne piloso: foliis superioribus pinnatifidis, laciniis lanceolatis serratis, inferioribus lyratis, lacinia suprema majori, radicalibus indivisis: capituli ovoidei squamis ovatis concavis acuminato-aristatis : achenio oblongo : corona 8-dentata: pappi ore ciliato.

C. transylvanica. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 21. – Scabiosa transylvanica. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Pr. p.* 74. *n.* 174.

In siccioribus et collibus frequens *Testaccio*, *Villa Borghese* etc.

Annua Flor. Iunio-Iulio Flor. pallide purpureo-coerulei.

281. *leucantha. Schrad. Cat. sem. hort. Gaeth.* 1814. Caule glabro superius brachiato: foliis radicalibus indivisis integris serratisve, caulinis pinnatifidis, laciniis ludibundis serratis vel incisis, suprema majori: capituli globosi squamis concavis obtusis muticis: achenio oblongo superne incrassato : corona denticulato-lacera: pappi ore dense ciliato.

C. leucantha *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 23. - Scabiosa leucantha *Seb. et* Maur. *Fl. Rom. Pr. p.* 74. *n.* 175.

In apricis, et aridis montium. *Monte della Croce presso Tivoli*, *Monti del Lazio* etc.

Perenn. Flor. Iunio-Iulio, Flor. albi.

KNAUTIA.

282. *sylvatica. Duby Bot. Gall. t. I. p.* 527. Caule erecto tereti parce ramoso, pilis patulis : foliis ovatis serratis apice acutis, inferioribus basi angustatis in petiolum decurrentibus, mediis basi lata connatis, supremis lanceolatis integris: capituli hemispherici squamis externis lanceolatis, internis linearibus : achenio oblongo tetraedro ancipiti: corona brevissima denticulato-lacera : pappi ore dentato-aristato, aristis simplicibus.

Digitized by Google

K. sylvatica. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 26.

In apricis montium elatiorum. *Monte Acuto* in Picaeno.

Perenn. Flor. Majo-Iunio. Flor. purpurei.

283. *ARVENSIS. Hook Brit. Fl. ed* 2. *p.* 63. Hirsuta. Caule tereti fistuloso striato superne brachiato: foliis ovato-lanceolatis in petiolum attenuatis dentatis vel incisis, superioribus pinnatifidis, lacinia suprema magna, ovato-lanceolata dentata: capituli hemispherici squamis externis ovato-lanceolatis, internis linearibus: achenio subtetraedro obscure ancipiti hirsuto: corona brevissima denticulata: pappi ore urceolato dentato-aristato, aristis inferius plumoso-pilosis, superius denticulato-scabris.

K. arvensis. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 28. - Scabiosa arvensis α *Fl. Rom. Pr. p.* 74. *n.* 176. - S. hirsuta, multifida, alpina, repens, laciniata, foliis omnibus laciniatis. *Bocc. Mus. p.* 22. *tab.* 6.

In arvis et ad sepes communis *Roma*, *Albano* etc. et in elatis montium *Lucretile*.

Perren. Flor. Iunio-Iulio. Flores rosei.

284. *INTEGRIFOLIA. Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 32. Caule fistuloso gracili superius brachiato: foliis inferioribus integris in petiolum attenuatis dentatis lyratisque, lobis obtusis supremo majore rotundato, superioribus lanceolatis integris: capituli hemishperici minusculi squamis omnibus lanceolatis, internis minoribus: achenio subtetraedro obscure ancipiti hirsuto 4-foveolato, corona cuspidata cuspide altero dentato aristulato: pappi urceolati hirsuti mutici ore crenulato.

Scabiosa integrifolia. *Sanq. Cent.* 3. *p.* 22. *n.* 42. S. arvensis y *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 74. *n.* 176.

β foliis inferioribus lyratis vel pinnatifidis.

K. integrifolia β *Bert. l. c.* - S. arvensis. β *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. l. c.*

Ubique ad vias et juxta sepes.

Annua aut biennis. Flor. Majo. Flores rosei pallidi.

SCABIOSA.

285. *COLUMBARIA. L. Sp. Pl. p.* 143. Pubescenti-virens. Caule simplici vel ramoso fistuloso striato: foliis radicalibus simplicibus oblongo-spathulatis crenatis, superioribus 2-pinnatifidis, laciniis linearibus adscendendo angustioribus: capituli hemispherici tandem oblongati, foliolis linearibus acuminatis in fructu deflexis: achenio 8-sulcato apice 8-foveolato, corona cyatiformi plicata, ore expanso denticulato: pappo subsessili sub-5-setoso, setis fuscis stellatis.

Digitized by Google

S. columabria. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 40. - S. gramuntia. *Seb. et Maur. Fl.* Rom. *Prod. p.* 75. *n.* 179. – Phyteuma Dioscoridis *Column. Phyt. ed. Neap. p.* 99. *f.* 98.

β Columnae. Caule luxuriante, foliorum caulinorum segmentis latioribus.

S. columbaria β *Bert. l. c. p.* 41. - S. gramuntia β *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. l. c.*

In montuosis sylvaticis fraequens. *Albano, Genzano* etc.

Bienn. Flor. Iunio. Flores pallide coerulei.

286. PYRENAICA *All. Fl. Ped. t.* 1. *p.* 140. *t.* 25. *f.* 2. Mollissime albotomentosa. Caule 2-pedali superius ramoso: foliis radicalibus oblongis obtusis crenatis, caulinis superioribus 2-pinnatifidis, laciniis linearibus approximatis: capituli subhemispherici foliolis linearibus reflexis: achenio subhirsuto profunde 8-sulcato, apice 8-foveolato: corona brevi plicata multinervosa, ore expanso subintegro: pappo breviter 3-seto, setis fuscis rectis.

S. pyrenaica *Sanq. Cent.* 3. *p.* 22. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 46. - Scabiosa peregrinae integris seu bellidis fol. altera *Barrel. Ic. p.* 224.

In montium elatiorum saxis. *Serra S. Antonio.*

Perenn. Flor. Iulio. Flores purpureo-rubelli.

287. CRENATA. *Roem. et Schult. Syst. veg. t.* 3. *p.* 71. *n.* 29. Caule tereti striato adscendente subpedali: foliis radicalibus obverse lanceolato-linearibus apice rutundatis, caulinis pinnatifidis, pinnis inciso-dentatis: capituli hemispherici grandiusculi foliolis ovato-dilatatis, apice acuminatis, floribus brevioribus: achenio dense barbato, profunde 8-sulcato, collo 8-foveolato, foveolis inferius productis: corona subscariosa diaphana cyathiformi expansa nervosa, fructu longiore, apice crenato-dentato: pappo sessili 5-setoso, setis, corona, duplo etiam longioribus.

S. crenata. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 50. - Phyteuma minus, scabiosa parva, floribus Ocymi laciniatis atque odoris. *Column. Pisc. aliq.*, *et plant. nov. hist. in Phyt. ed. Neap. p.* 32. *f. p.* 31. Scabiosa sarmentosa, procumbens, montana, crispa, radice liquosa, perenni, flore parvo coeruleo. *Bocc. Observ. nat. p.* 202.

β foliis tenuioribus, capitulis minoribus, setis pappi cyatho coronante duplo tantum longioribus, fuscis. *Bert. l. c.*

S. montana repens, Valerianae estivae foliis longius radicata, flore dilute rubro odorato *Bocc. Mus. p.* 51. *tab.* 46.

In Umbriae montibus. *Norcia* secus *S. Pellegrino.* β in Picaeno.

Suffrut. Flor. Majo-Augusto. Flores dilute-rubri.

Digitized by Google

288. MARITIMA *L. Amoen* 4. *p.* 304. Pubescenti-virens. Caule erecto sub-3-pedali superius brachiato: foliis radicalibus oblongis vel obovatis dentato-crenatis lyratisve, caulinis superioribus pinnatifidis, laciniis linearibus: capituli hemispherici vel oblongi foliolis inaequalibus lineari-acutis basi dilatatis: achenio 8-sulcato, apice obscure 8-foveolato, corona membranacea nervosa cyatiformi, ore crenato inflexo: pappi stipitulo exerto, setis 5 erecto-patulis.

S. maritima. *Sanq. Cent.* 3. *p.* 23. *n.* 44. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 54.- S. columbaria. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 75. *n.* 178.

α ambigua. Capitulo fructifero subgloboso, planta humiliore subglabra.

S. maritima α. *Sanq. l. c.*

β macrocephala. Capitulo fructifero ovato-oblongo, caule elatiore, foliis hirsutis.

S. maritima β *Sanq. Cent.* 13. *l. c.*

δ prolifera. Capitulo primario corollulis longe pedicellatis prolifero.

S. maritima. β *Bert. l. c. p.* 55.

Circa urbem, et in apricis mare versus. α in maritimis, β in cultis et ad vias, δ *Macchia Mattei.*

Perenn. Flor. Majo-Iunio. Flores purpureo-coerulei, quandoque pallide coerulei.

Obs. *S. atropurpurea* in hortis culta varietati β proxima: differt floribus odoris, corollulis atro-purpureis, antheris albis, pappi stipite, coronam saepe excedente, setis brevibus, corona ampliore.

289. ARGENTEA *L. Sp. Pl. p.* 145. Albo-hirsuta. Caule simplici ramosoque, tuberculis piliferis, scabro: foliis radicalibus subincisis, caulinis pinnatifidis laciniis linearibus, summis simplicibus pedunculis elongatis: capituli hemispherici abbreviati foliolis truncato-linearibus, floribus subaequalibus, tandem deflexis: achenio inferius tantum barbato 8-sulcato, apice 8-foveolato, foveolis amplis: corona cyathiformi brevi multinervosa plicata, ore acute denticulato, nervis prominulis: pappo sub 5-seto, coronam longe superante, setis stramineis subpatentibus.

S. argentea *Sanq. Cent.* 3. *p.* 24. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 57.

In montibus Sabinae prope *S. Salvatore maggiore* et in *Soratte.*

Perennis. Flor. Iulio. Flores albo-coerulescentes.

Anthodium variat foliolis corollulas excedentibus vel aequantibus, quandoque vero duplo breviosibus.

290 RUTAEFOLIA *Vahl. Symb.* 2. *p.* 26. Caule subsolitario 1-2-pedali brachiato, ramis dicotomis: foliis crassis hirsutis exiccatione rugosis, radicalibus

Digitized by Google

obverse lanceolato-linearibus, caulinis lyratis, laciniis integris vel inciso-dentatis, superioribus simplicibus: capituli terminalis subglobosi, foliolis lanceolatis suboctonis alterne minoribus, floribus subaequalibus : achenio tetraedro angulis hirto, corpore vix sulcato , collo 8-foveolato, foveolis oblongis : corona scariosa brevissima cyathiformi , ore extenso 4-lobo , lobis crenulatis arcuato-nervosis : pappo sessili sub-5-dentato mutico vel 1-5-setoso , setis inaequalibus fusco-viridibus.

S. rutaefolia *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 74. *n.* 177. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 63. - S. maritima, Rutae caninae folio. *Bocc. Pl. Sic. p.* 74. *t.* 40. - *Barrel. Ic.* 245 - S. marina Rutae marinae folio. *Bocc. Pl. Sic. p.* 95. *t.* 52.

In litore marino. *Ostia Terracina* etc.

Perenn. Flor. Majo-Iunio. Flores carnei.

291. GRAMINIFOLIA *L. Sp. Pl. p.* 245. Incano-sericea. Caule suffruticoso abbreviato apice ramoso, ramis annotinis subsimplicibus basi foliosis: foliis oppositis linearibus integerrimis basi connatis: capituli terminalis hemisferici depressi foliolis biseriatis linearibus, floribus multo brevioribus, internis minoribus: achenium ovatum dense villosum 8-sulcatum collo 8-foveolatum, foveolis oblongis : corona scariosa cyathiformi nervoso-plicata, nervis in ore vix crenulato prominulis: pappo scutellato 5-setoso , setis fulvis corona longioribus.

S. graminifolia *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 69.

In elaltis apenninis Umbriae. *Castellucio di Norcia.*

Suffrutic. Flor. Iulio. Flores coerulei.

GALIUM-

* Achenio glabro.

292 RUBIOIDES *L. Sp. Pl. p.* 151. Glabrum. Caule crasso tetragono, angulis acutis oppositis, altero saepe abortivo: foliis sessilibus verticillato-quatermis ovato-oblongis obtusis brevissime mucronulatis , margine nervisque scabris: floribus in panicula multiflora contracta dicotoma, ad divisiones 2-bracteatis , bracteolis foliis conformibus : corollae laciniis oblongis obtusis : achenio globoso-didymo.

G. rubioides *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 93.

In apricis montium. *Lucretile.*

Perenn. Flor. Iulio. Flores albi.

293 VERNUM *Scop. Fl. Carn. ed.* 2. *t.* 1. *p.* 99. *tab.* 2. Laeviusculum. Caule decumbente flaccido tetragono : foliis ellipticis 3-nerviis verticillato-

Digitized by Google

quaternis: corymbis axillaribus aphyllis polygamis: corollae laciniis lanceolatis: achenio glabro didymo, vel abortu alterutrius globoso.

G. vernum *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 94. – Valantia glabra *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 80. *n.* 204.

In umbrosis montium. *Albano, Frascati, la Fajola.*

Perenn. Flor. Majo-Iunio. Flores viridi-luteoli.

Vulgo. *Erba croce.*

294. CRUCIATUM *With. Bot. arrang. p.* 186. Dense-hirsutum. Caule assurgente flaccido tetragono angulis scabro: foliis verticillato-quaternis oblongis reticulato-nervosis: corymbis axillaribus ramosis polygamis, basi bracteolatis, bracteolis oblongis: corollis quandoque 3-fidis, laciniis lanceolatis: achenio globoso didymo, vel abortu alterutrius globoso.

G. cruciatum *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 96. – Valantia cruciata *Seb et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 80. *n.* 205.

In umbrosis ad sepes ubique.

Perenn. Flor. Aprili-Iunio. Flores lutei.

Vulgo. *Erba croce maggiore.*

295. PALUSTRE *L. Sp. Pl. p.* 153. Aculeis patentibus vel retrorsis scabrum. Caule diffuso flaccido tetragono, ramis tricotomis: foliis verticillato-quaternis senisve oblongis inaequalibus basi angustatis, supremis geminis oppositis: floribus terminalibus dicotomo-corymbosis aphyllis: corollae laciniis ovatis muticis: achenio globoso-didymo.

G. palustre *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 78. *n.* 194. – *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 99.

β uliginosum. Foliis quaterno-senis linearibus vel obverse lanceolato-linearibus.

G. palustre β *Bert. l. c.*

In fossis commune, *fossi di Monte Mario* β *Ostia*, et *Laghetto del Castelluccio di Norcia.*

Perenn. Flor. Majo-Iunio flores candidi.

Obs. Tota planta exiccatione nigrescit.

296. ERECTUM *Hnds. Fl. Angl. p.* 66. Glabro-lucidum. Caule erecto tetragono superius ramoso: foliis verticillato-octonis senisve rigidis obverse lanceolato-linearibus mucronulatis apice spinuloso-ciliatis, spinulis sursum versis: floribus terminalibus lateralibusque paniculato-dicotomis, bracteis angustissimis linearibus: corollae laciniis acuminatis subaristatis: achenio ovoideo-didymo.

β lucidum. Foliis linearibus subinde tenuissimis aciformibus.

Digitized by Google

G. erectum β *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 102. - G. lucidum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 79. *n.* 297.

In saxosis aridis montium. *Monte della Croce presso Tivoli, Monte Lucretile,* et in Umbria.

Perenn. Flor, Iunio. Flores albi.

296*t* PUSILLUM *L. Sp. Pl. p.* 154. Glaberrimum. Caule subspithameo tetragono flaccido decumbente erectove : foliis suboctonis obverse lanceolato-linearibus , apice acuminato-mucronatis: floribus terminalibus lateralibusque in panicula depaupereta bracteata, bracteolis 1-2-angustissimis: corollae laciniis oblongo-acutis muticis: achenio ovoideo didymo.

G. pusillum *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 105.

δ magellense. Foliis angustioribus.

G. pusillum δ *Bert. l. c. p.* 104. - Rubeola alpina, saxatilis, tenuifolia *Bocc. Mus. p.* 145. et R. saxatilis alpina *l. c. tab.* 101.

γ baldense. Foliis obovatis submuticis crassiusculis.

G. pusillum γ *Bert. l. c.*

In herbosis alpinis Umbriae. *Pizzo di Sivo, Monte Vettore , Monte Regina* etc. δ *in Vettore.* γ in cacumine montis *la Ventosa.*

Perenn. Flor. Iulio-Augusto. Flores albi.

298. VERUM *L. Sp. Pl. p.* 135. Atro-virens. Caule erecto stricto superius tetragono: foliis verticillato-octonis linearibus integerrimis, margine revoluto, ciliato-asperis , tandem deflexis : floribus terminalibus lateralibusque in corymbis densis bracteatis: corollae laciniis oblongis acutis muticis: achenio globoso-didymo.

G. verum *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 78. *n.* 195. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 110.

In herbidis commune.

Perenn. Flor. Majo-Iunio. Flores sulphurei.

Vulgo. *Caglio. Callio.*

Usus. Ad lactem coagulandum olim herba hadibebatur, unde nomen vulgare , item ad histerismum ciendum a medicis laudabatur. Radix colorem rubrum, herba luteum, tinctoribus exhibet.

299. MOLLUGO *L. Sp. Pl.* 155 Glabrum. Caule debili tetragono 2-cubitali et ultra, geniculato, ramis patentibus: foliis verticillato-octonis oblongo-obovatis apice rotundato-mucronulatis, marginibus spinuloso-ciliatis, ciliis crebris deorsum versis: floribus terminalibus lateralibusque in paniculis terminalibus tricotomis patentibus: bracteis lanceolato-acuminatis, superioribus minoribus: corollae laciniis ovatis breviter aristatis: achenio ovoideo-didymo.

Digitized by Google

G. Mollugo. *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 46. *n.* 107 - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 79. *n.* 196. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 114.

In sepibus vulgatissimum.

Perenn. Flor. Iunio–Iulio. Flores dilute citrini.

** Fructu granulato aut tuberculato.

300. PURPUREUM. *L. Sp. Pl. p.* 156. Puberulum. Radice longa lignosa: caule adscendente vel erecto tetragono sulcato ramoso, ramis ramulisque alternis apice nutantibus : foliis verticillato-suboctonis lineari-setaceis muticis tandem revolutis : pedunculis lateralibus terminalibusque 1-2-floris ad medium 2-bracteolatis: floribus cernuis, bracteolis linearibus: corollae laciniis acutis muticis 3-nerviis : achenio ovoideo–didymo minutissime granulato.

G. purpureum. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 121. - G. rubrum. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 79. *n.* 198.

In montosis sylvaticis. *Palambara, Tivoli, Monte Lucretile* etc.

Fructiculosum. Flor. Iulio-Augusto. Flores atro-rubri.

301. TRICORNE. *Roem. et Schult. Syst. Veg. t.* 3. *p.* 245. Spinis recurvis asperrimum. Caule tetragono decumbente flaccido, ramis alternis: foliis verticillato-suboctonis obverse lanceolato-linearibus mucronatis : racemulis axillaribus sub-3-floris, tandem cernuis, bracteola lineari : flore intermedio hermaphrodito, lateralibus masculis: corollae laciniis 3-nerviis muticis : achenio globoso–didymo minute granulato.

G. tricorne. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 124. Valantia spuria. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 80. *n.* 202.

In segetibus et etiam in aridis. *Capo di Bove, Colosseo* etc.

Annuum. Flor. Iunio. Flores albi.

*** Fructu hispido, subinde denudato granulato.

302. APARINE. *L. Sp. Pl. p.* 157. Spinis uncinatis varimode versis asperum. Caule decumbente ramosissimo tetragono flaccido, ramis oppositis alternisve: foliis verticillato-suboctonis elongatis obverse lanceolato-linearibus exquisite mucronatis : pedunculis axillaribus solitariis vel geminis sub-3-floris, bracteolis lanceolatis : corollae laciniis brevibus muticis : achenio glabro didymo hispido.

G. Aparine *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 46. *n.* 106. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 79. *n.* 200. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 126.

Digitized by Google

Ad sepes in sylvaticis commune.

Annuum. Flor. Majo. Flores albi.

Obs. Vestimentis facillime adhaeret unde nomen vulgare *Asprella*, *Speronella*, *Attacamani*.

Usus. Succus herbae antiscorbuticus: semina torrefacta locum Coffaeae arabicae tenent, quod etiam de seminibus aliarum specierum.

303. ROTUNDIFOLIUM. *L. Sp. Pl. p.* 156. Villosum. Caule adscendente inferius prostrato radicante tetragono, ramis alternis oppisitisve: foliis verticillato-quaternis 3-nerviis margine ciliatis, inferioribus rotundis, superioribus ovatis: floribus terminalibus in panicula 2-3-cotoma divaricata basi 1-2-bracteolata: corollae laciniis ovatis acutis muticis: achenio globoso-didymo setis hamatis hispido.

β foliis glabris margine tantum ciliatis.

G. rotundifolium β *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 129. - Cruciata minor glabra flore Moluginis albo *Barrel. Ic.* 323.

In sylvaticis prope mare. *Allumiere della Tolfa.*

Perenn. Flor. Iunio. Flores albi.

304. PARISIENSE. *L. Sp. Pl. p.* 157. Aculeis minutis uncinatis glabrum. Caule tetragono erecto subpedali ramis divaricatis: foliis lanceolato-linearibus verticillato-subsenis mucronulatis: floribus in panicula tricotoma brevi divaricata, bracteolis 1-3: corollae laciniis ovatis acutis muticis: achenio ovoideo, acheniolis sejunctis reniformibus.

G. parisiense. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 79. *n.* 199. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 132.

β anglicum. Achenio nudo minute granulato.

G. parisiense. *Seb. et Maur. l. c.* - *Bert. l. c. p.* 132.

In arenosis, rupestribus, collibus vulgare etiam circa Romam.

307. MURALE. *All. Fl. Ped. t.* 2. *p.* 8. *n.* 34. *tab.* 77. *f.* 1. Hispidulum. Caule caespitoso decumbente tetragono ramis patulis: foliis inferioribus obovatis verticillato-quaternis, intermediis lanceolatis subsenis majusculis, superioribus geminis oppositis: floribus subsolitariis extraxillaribus erectis, in fructu reflexis: corollae laciniis ovatis muticis: achenio oblongo apice setis majusculis ciliato, acheniolis sejunctis semicylindricis incurvis.

G. murale. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 80. *n.* 201. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 135. - Sherandia muralis. *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 70. *n.* 211.

In muris vetustis, atriis domum, et ambulacris commune.

Annuum. Flor. Majo. Flores lutescentes.

Digitized by Google

VALANTIA.

306. *MURALIS. L. Sp. Pl. p.* 1490. Glabra. Caule caepitoso decumbente flaccido spithameo: foliis obovatis verticillato-quaternis patentibus: floribus 2-4 in quoque verticillo : cornu medio erectiusculo, achenium cylindricum glabrum, occultante, lateralibus recurvatis vacuis.

V. muralis. *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 78. *n.* 247. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 80. *n.* 203. – *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 138. – Cruciata nova Romana minima muralis. *Colum. Ecphr. p.* 298 et C. muralis minima Romana *p.* 298. *fig.* 297. - Valantia annua, quadrifolia, verticillata, floribus ex viridi-pallescentibus, fructu chinato (Mich.) *Hort. Rom. t.* 2. *tab.* 83.

In muris veteribus, inter saxa, et in ambulacris communis.

Annua. Flor. Martio ad Majum Flores albo-virides.

307. *HISPIDA. L. Sp. Pl.* 1490. Hispida. Caule caepitoso erecto stricto simplici : foliis obverse elliptico-oblongis verticillato-quaternis reflexis ciliatis: floribus in quoque verticillo subquaternis: cornubus omnibus recurvatis lateralibus attenuatis, medio turgido, achenium hispidum plerumque didymum, occultante.

V. hispida. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 139.

In muris et ambulacris non infrequens.

Annua. Flor. Aprili-Majo. Flores albo-lutescentes.

ASPERULA.

308. *ODORATA L. Sp. Pl. p.* 150. Lucida. Radice repente: caule tetragono erecto laevi, inferne ramoso: foliis verticillato-suboctonis, inferiorioribus minoribus subovatis, superioribns oblongis lanceolatis, omnibus apice mucronulatis, margine et subtus nervo mediano aculeato-scabris : corymbis axillaribus longe pedunculatis 2-3-cotonis tandem divaricatis, bracteolis linearibus: corollae infundibuliformis laciniis oblongis acutis: achenio globoso-didymo, setis uncinatis hispido.

A. odorata *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 77. *n.* 190. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 74.

In montium sylvis. *Albano, Frascati, Tivoli* etc.

Perenn. Flor. Majo-Iunio. Flores albi suaveolentes.

Usus. Vim diureticam olim medici, plantae nostrae, tribuebant, teste Linnaeo, qui in sua Mat. Med. Matrisylvae herbam adscribit: nunc obsoleta licet aliquando in herpetricis morbis adhibeatrur.

309. *ARVENSIS L. Sp. Pl. p.* 150. Glabra. Radice longa flexuoso-ramosa: caule tetragono erecto ramoso ad angulos scabrido: foliis verticillatis , infe-

Digitized by Google

rioribus senis spathulatis, superioribus linearibus suboctonis, quandoque duodenis, apice obtusis, margine aculeis aduncis, scabris : floribus terminalibus sessilibus fasciculatis, verticillo supremo involucrante, foliolis longe ciliatis: corollae infundibulisformis laciniis oblongis obtusis: achenio globoso-didymo nudo.

A. arvensis. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 77. *n.* 189. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 76. - Aparine supina, pumila flore coeruleo. *H. Rom. t.* 1. *tab.* 79.

Inter segetes frequens. *Capo di Bove, Monti del Lazio* etc.

Annua Flor. Iunio, Flores coeruleo-purpurei.

310. *TAURINA L. Sp. Pl. p.* 150. Pilosiuscula. Radice longa reptante : caule adsendente erectove tetragono, ramis divaricatis: foliis verticillato-quaternis ovato-acuminatis margine scabridis nervosis, inferioribus minoribus : florum fasciculis longe pendunculatis, verticillo supremo involucrante, foliolis linearibus inaequalibus basi longe ciliatis: corollae infundibuliformis tnbo filiformi, laciniis linearibus obtusis: achenio oblongo-didymo sulcato nudo.

A taurina. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 78. *n.* 192. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 77.

In umbrosis montium frequens. *Monte Cavi presso Albano, Umbria etc.*

Perenn. Fl. Aprili-Iunio Flores albi, tandem coerulei, odori.

311: *TINCTORIA L. Sp. Pl. p.* 150. Glabra. Radice lignosa descendente: caule tetragono crassiusculo adsendente, quandoque erecto, alterne ramoso: foliis linearibus, margine revoluto scabriusculis, verticillato-quaternis senisve, summis binis oppositis: floribus corymboso-racemosis, racemulis sub-3-floris terminalibus lateralibusque, bracteolis ovatis: corollae infundibuliformis limbo ut plurimum 3-fido , laciniis ovatis acutis: achenio oblongo-didymo sulcato nudo.

A. tinctoria. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 78.

In umbroris montium. *Monte Albano.*

Perenn. Flor. Iulio. Flores albi.

Usus. Radix hujus speciei, lanas sericum et lintea, colore rubro, mirifice inficit; quod etiam fit de alii speciebus, quae huic usui plus minusque aptae inveniuntur.

312. *GALIOIDES Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 80. Glaucescens. Radice lignosa descendente: caule subtetragono adsendente vel crecto, ramis alternis patulis : foliis verticillato-senis octonisve linearibus basi angustatis, margine scabriusculis: floribus corymboso-racemosis, racemulis terminalibus tricotomis, bra-

Digitized by Google

cteolis linearibus: corollae campanulatae laciniis ovatis acutis : achenio oblongo sulcato-didymo nudo.

In viis campestribus. Secus Anxurem, ad portam Neapolitanam, loco dicto *l'Epitaffio*.

Perenn, Flor. Iulio. Flores albi.

313. CYNANCHICA *L. Sp. Pl. p.* 151. Glauca. Radice lignosa : caule tetragono flaccido , ramis alternis oppositisve : foliis verticillato-senis quaternisve, summis binis , inferioribus ovatis , superioribus linearibus , omnibus margine revolutis apice mucronulatis: floribus corymboso-compositis, corymbis ultimis paucifloris subsessilibus, bracteolis lanceolato-linearibus: corollae infundibuliformis laciniis profundis ovatise longatis: achenio ovoideo-didymo tandem tuberculato.

A. cynanchica. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 78. *n.* 193. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 80. - A. longiflora. *Fior. in Gior. dei Lett. di Pisa t.* 17. *p.* 113. - Galium montanum latifolium cruciatum. *Column. Ecph.* 1. *p.* 296. - G. τετραφυλλον mont. cruciatum. *Colum. l. c. p.* 297.

β nitens. Tota planta humiliori nitente.

In saxosis et aridis montium. *Tivoli, Terracina, Riofreddo* etc. β *Vettore*.

Perenn. Flor. Iunio-Augusto. Flores carnei, rubro lineato.

314. NEGLECTA *Guss. Pl. Rar. p.* 69. *t.* 13. *f.* 1. Hirsuta. Radice lignosa tenui: caule caespitoso decumbente tetragono, ramis alternis: foliis verticillato-quaternis lineari-acutis muticis margine revolutis, superioribus oblongis, inferioribus ovatis: floribus terminalibus corymboso-fasciculatis: corollae subinfundibuliformis laciniis acutis: achenio globoso-didymo hispido.

A. neglecta. *Sanq. Cent.* 3. *p.* 24. *n-* 47. – *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 84.

In rupestribus arenosis montium in Nursinis. *Monte la Ventosa.*

Perenn. Flor. Iulio. Flores albi extus purpurascentes, puberuli.

315. LAEVIGATA *L. Mant.* 1. *p.* 38. Glabra. Radice flexuosa tenui: caule tetragono ut plurimum decumbente , ramis oppositis patulis , altero minus evoluto : foliis ellipticis petiolatis verticillato-quaternis reticulatis , margine ciliatis: floribus paniculato-tricotomis divaricatis, bracteis oblongis binis ternis quaternisve: corollae infundibuliformis laciniis ovatis, tubum aequantibus: achenio ovoideo-didymo nudo.

A. laevigata. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 78. *n.* 191. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 89.

In nemorosis umbrosis etiam circa Urbem. *Villa Borghese* , *Pamfili* , *Monte Mario, Allumiere* etc.

Digitized by Google

Perenn. Flor. Aprili Majo. Flores albi.

RUBIA.

316. *TINCTORUM L. Sp. Pl. p.* 158. Radice crassa longe repente: caule caespitoso procumbente tetragono, ramis alternis: foliis coriaceis deciduis ovato-lanceolatis verticillato-senis, marginibus carina, nec non angulis caulis, aculeis retrorsis, scabridis: paniculis numerosis tricotomis terminalibus axillaribusque: corollae laciniis lanceolatis 4-5-fidis apice acuto calloso: achenio nudo.

R. tinctorum. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 145.

In sylvis montium Umbriae, et Picaeni haud infrequens.

Perenn. Flor. Majo. Flores luteoli.

Vulgo. *Robbia.*

Usus. Ob colorem lete rubrum radicis, planta late colitur, et radix in pulverem redacta commercio mittitur. Tintura radicis olim uti tonica habebatur in rachitide, et visccrum debilitate: pluries ingesta, ossa animalium, colore rubro inficit.

317. *PEREGRINA L. Sp. Pl. p.* 158. Radice repente: caule caespitoso procumbente acute tetragono, ramis ut plurimum oppositis: foliis coriaceis perennantibus lanceolatis, vel ovato-acutis, verticillato-senis quaternisve, margine nervo medio nec non angulis caulis, aculeis retrorsis, quandoque deficentibus, scabris: floribus numerosis paniculato-racemosis axillaribus terminalibusque: corollae 5-fidae laciniis acuminato-aristatis: achenio nudo.

R. peregrina. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 146. - R. tinctorum. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 81. *n.* 208.

β angustifolia. Folis angustioribus, herba minore nitente.

R. peregrina. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 81. *n.* 209. - R. minor quadrifolia atrovirens. *Barrel. Ic.* 154. - R. minor quadrifolia atrovirens, saxatilis. *Bocc. Mus, di piant. p.* 83. *tab.* 75.

Ad sepes communis et in sylvis. β in maritimis. *Ostia Fiumicino* etc.

Perenn, Flor. Majo-Iunio. Flores flavescentes.

Obs. Folia summopere ludibunda, aculei minores, quam in specie precedente, achenium jamdudum minus.

Vulgo. *Robbia selvatica.*

Usus. Radix minus crassa, at tamen ejusdem coloris, succedaneum Rubiae tinctoriae, et a nonullis pro illa adhibita.

SHERARDIA.

318. *ARVENSIS L. Sp. Pl. p.* 149. Hirsutiuscula. Caule caespitoso decumbente tetragono: foliis verticillato-quaternis senisve, inferioribus minori-

Digitized by Google

bus spathulatis, superioribus linearibus: floribus terminalibus fasciculatis, verticillo ultimo foliorum involucrante, superatis: achenio oblongo scabrido.

S. arvensis. *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 69. *n.* 210. – *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 77. *n.* 188. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 71. - Aparine supina pumila, flore coeruleo se spargens. *H. Rom. t.* 1. *p.* 24. *n.* 5. *tab.* 80.

In viis, plateis, et ambulacris vulgaris.

Annua. Flor. Februario ad aestatem. Flores coerulei.

CRUCIANELLA.

319. *MONSPELIACA L. Sp. Pl. p.* 158. Herbacea. Caule decumbente erectoque parce ramoso, obscure tetragono: foliis verticillatis imis subquaternis lanceolato-linearibus, omnibus revolutis, margine ciliato scabris, apice mucronatis: spicis tetragonis elongatis, floribus alterne oppositis, invulucrum superantibus: involucri bracteis carinatis, externa majori: corollae laciniis acumine aristaeformi contorto, terminatis.

C. monspeliaca. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 142. - C. angustifolia. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 80. *n.* 206. - Rubia minor spicata. *Barrel. Ic.* 520, et R. spicata latifolia. *Ic.* 549.

In subapenninis inter lapides. *Tivoli* apud *S. Antonio, Riofreddo per satire alla Spiaggia* etc.

Annua. Flor. Iunio. Flores luteoli. Spica etiam tripollicaris viridi alboque variegata.

120. *MARITIMA L. Sp. Pl. p.* 158. Suffruticosa glauca. Caule decumbente anguloso ramosissimo : foliis verticillato-quaternis ovatis margine spinulosis apice mucronulatis: spicis tetragonis densis, floribus alterne oppositis involucrum longe superantibus : involucri foliolo externo late ovato, lateralibus minoribus lanceolatis carinatis: corollae laciniis lanceolatis.

C. maritima. *Seb, et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 81. *n.* 207. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 143.

In arenosis maritimis. *Ostia, Tor S. Lorenzo* etc.

Perenn. Flor. Majo. Flores rubelli, vespere et noctu patentes, in die clausi.

PLANTAGO.

Plantagines verae. Acaules, scapigerae.

321. *MAJOR L. Sp. Pl. p.* 163. Foliis glabriusculis ovatis integris dentatisve, ut plurimum 5-nerviis, in petiolum late canaliculatum decurrentibus:

Digitized by Google

scapo tereti nudo striato: spica gracili elongata continua: bractea subdeltoidea foliacea, margine submembranacea, calyci aequali: foliolis calycinis ellipticis membranaceis, nervo dorsali prominulo: laciniis corollinis lanceolatis acutis: capsula conica polyspermia, calyce duplo longiore.

P. major. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 75. *n.* 180. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 153.

In humidis et ad vias vulgaris.

Perenn. Flor. aestate. Flores albidi.

Vulgo. *Piantagine maggiore, Cinquenervia.*

Usus. Vi vulneraria et adstringenti pollet, quaprocter a vulgo plurimum amata, et in vulneribus ulceribus, gutturis inflammactionibus obiter adhibita.

322. MEDIA *L. Sp. Pl. p.* 163. Foliis pubescentibus ovatis oblongisque acutis 5-nerviis in petiolum brevem productis: scapo tereti elongato nudo, quandoque obscure sulcato: spica brevi continua: bractea foliacea lanceolata calycem aequante: foliolis calycinis oblongis acutis albo-membranaceis, nervo dorsali virente: laciniis corollinis lanceolatis acutis: capsula ovato-oblonga 2-4-spermia, calycem aequante.

P. media. *Sanq. Cent.* 3. *p.* 26. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 156.

In pratis montanis Umbriae frequens.

Perenn. Flor. Iunio-Augusto. Flores albi, filamentis roseis longissimis.

323. LANCEOLATA *L. Sp. Pl. p.* 164. Glabriuscula. Foliis lanceolatis acuminatis integgerrimis 5-nerviis in petiolum striatum productis: scapo elongato tereti sulcato: spica cylindrica oblonga continua: bractea membranacea, dorso viridi, ovato-acuminata, calycem subsuperante: foliolis calycinis membranaceis late ovatis obtusis carinatis, duabus anterioribus connatis: laciniis corollinis ovatis acutis: capsula oblonga 2-loculari 2-spermia, calyci subreviore.

P. lanceolata. *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 63. *n.* 178. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 75. *n.* 181. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 158. - P. bulbosa quinquenervia, latifolia, spica oblonga capillata. *H. Rom. t.* 2. *p.* 2. *tab.* 6.

β altissima. Scapo 3-4-pedali: spica subcylindrica: foliis dentatis.

δ Capitata. *DC. Syst. Veg. p.* 13. *p.* 715. Planta minor, foliis lineari-lanceolatis, floribus capitatis.

In sterilibus et ad vias vulgatissima: β secus *Fontana Paola*, et in fossis *della Caffarella*, δ in Picaeni pratis. *Grotteamare.*

Perenn. Flor. aestate. Flores spurco-albi.

Vulgo. *Arnoglosso, Capo di Serpe, Piantagine minore.*

Digitized by Google

324. *VITTORIOLIS Pers. Syn. Pl. t.* 1. *p.* 138. Albo-villosa. Foliis lanceolato-linearibus, basi attenuatis, apice longe acuminatis 3-nerviis integerrimis, in petiolum basi dilatatum, productis: scapo elongato tereti basi sulcato: spica subglobosa continua: bractea foliacea ovato-concava acuta, carina sericea, calycem superante: foliolis calycinis membranaceis obtusis exquisite carinatis, nervo spadiceo, laciniis corollinis ovatis acutis: capsula oblonga 2-spermia, calyce breviore.

P. vittorialis. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 160. - P. incana trinervia montana. *Column. Ecphr. p.* 259. *fig.* et Trinervia Plantago altera minima montana incana. *p.* 260.

In herbidis montium Umbriae. *M. Vettore*, et *M. Bernardo di Norcia.*

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Flores albidi.

325. *ALPINA L. Sp. Pl. p.* 165. Foliis lanceolato-linearibus sessilibus apice acuminatis, ut plurimum 3-nerviis, remotissime denticulatis: scapo hirsutiusculo tereti: spica ovata densa: bractea foliacea, margine membranacea, basi late ovata, apice obtusa, ciliato-hirsuta, nervo carinali producto, mucronulata, calyce longiore: foliolis calycinis ovato-oblongis, laciniisque corollinis ovatis, acutis: capsula conica 2-spermia, calyci longiore.

P. alpina. *Sang. Cent.* 3. *p.* 25. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 163. - P. alpina folio angusto longo et nigricante. *Bocc. Mus. di Piant. p.* 22. *tab.* 5.

β montana. Tota planta pilis longis hirta.

In pratis appenninis. *Vettore.* β *Monte Bernardo* secus Nursiam.

Perenn. Flor. Iulio. Flores albi scariosi.

326. *LAGOPUS L. Sp. Pl. p.* 165. Foliis lanceolatis vel ovato-lanceolatis in petiolum attenuatis 3-5-nerviis remote denticulatis pilosiusculis: scapo tereti erecto, vel decumbente striato adpresse piloso: spica globosa elongata: bractea membranacea ovato-acuta, dorso viridi, calycem aequante: foliolisque calycinis oblongis obtusis albo-sericis: laciniis corollinis ovatis acuminato-aristatis: capsula ovoidea 2-spermia, calyce breviore.

P. Lagopus. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 79. *n.* 182. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 164.

In arvis maritimis et montanis haud infrequens. *Ostia*, *S. Paolo* etc.

Perenn. Flor. Majo. Flores albidi.

327. *BELLARDI Vahl. Symb. t.* 2. *p.* 31. Pilis patentibus hirsuta, foliis lanceolato-linearibus acutis in petiolum attenuatis 3-5-nerviis: scapis numerosis teretibus vix sulcatis, folia subaequantibus: spica oblonga continua, floribus laxiusculis: bractea foliacea basi ovata, apice acuminato-recurva, flori

Digitized by Google

longiore: foliolis calycinis ovato-oblongis acutis : corollae laciniis lanceolatis acuminatis: capsula ovata 2-spermia, calyce dimidio breviore.

P. Bellardi. *Seb. et Maur. Flor. Rom. Pr. p.* 76. *n.* 183. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 167.

In sterilissimis, et collibus communis. *Monte Mario, Testaccio*, nec non in maritimis. *Ostia.*

128. PILOSA *Pourr. Act. Tolos. t.* 3. *p.* 324. Hirsuta, pilis patentibus. Foliis lineari-oblongis acutiusculis obscurissime denticulatis 3-5-nerviis, basi in petiolum attenuatis : scapo solitario adsendente tereti, folia superante : spica ovata pauciflora, floribus laxiusculis, bractea foliacea basi ovata, apice, longe acuminato, recurva, florem superante : foliolis calycinis et laciniis corollinis ovato-acuminatis: capsula conica 2-spermia, calycem superante

In pratis maritimis. *Fiumicino.*

Obs. *a* P. Bellardi differt statura jamdudum minore, scapo constanter solitario, bractea et capsula flore longiore.

329. MARITIMA *L. Sp. Pl. p.* 165. Foliis carnosis caespitosis sessilibus linearibus, supra canaliculatis, subtus convexis , quandoque remote-serratis , dentibus subulatis : scapo teriti, folia superante : spica gracili elongata basi interrupta: bractea foliacea ovata concava, apice acuminata, calyci breviore: foliolis calycinis ovato-oblongis, laciniis corollinis ovatis acutis: capsula globoso-conica 2-spermia, calycem aequante.

P. maritima. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 79. *n.* 185. - *Bert. Fl. It. t.* 1. *p.* 168. - P. subulata. *Sanq. Cent.* 3. *p.* 25.

In maritimis aeque ac in rupestribus apenninorum. *Fiumicino, Terracina, Vettore, Monte Capo d'acqua.*

Perenn. Flor. Iunio. Flores spurco-albidi.

Obs. Species ita proteiformis ut per gradus innumeros a statione maritima ad montanam transeat; species montana cum *P. subulata L.* conjugi videtur; quae tamen diversa habitu, forma foliarum , foliis calycinis, ut bene novi ex speciminibus a Clarissimo Gay communicatis.

330. CORONOPUS *L. Sp. Pl. p.* 166. Foliis planis crassiusculis elongatis pinnatifido-laciniatis, lata basi in petiolum attenuatis: scapo tereti, apice hirsuto : spica continua cylindrica elongata nutante : bractea foliacea margine membranacea concava basi late ovata, apice longe acuminata, acumine florem superante, foliolis calycinis ovatis: laciniis corollinis ovato-acutis: capsula globosa conica 4-spermia, calycis longitudine.

P. Coronopus. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 79. *n.* 184. - *Bert. Fl.*

Digitized by Google

It. t. 2. *p.* 174. - Coronopus Prochyte. *Column. Ecphr.* 1. *p.* 258, et C. neapol. tenuifolius *l. c.*, et C. lacini. *Ecphr.* 2. *p.* 70. *fig.* 71.

β macrorhiza. Rhizomate sursum in surculos lignosos caulescente. *Bert. l. c. p.* 175.

Ad vias et in arenosis praesertim maritimis.

Perenn. Flor. aestate. Flores albo-lutescentes.

Vulgo. *Erba stella.*

Usus. Antiscorbutici famam adhuc serbat, et in acetariis adhibetur utpote gratissima.

Psyllia. Caulescentes.

339. *Psyllium L. Sp. Pl. p.* 167. Pubescenti-viscosa , pilis ut plurimum glanduliferis. Caule herbaceo erecto: foliis confertis, basi connatis, linearibus integerrimis crassiusculis remote dentatis: pedunculis solitariis, axillaribus patulis, superioribus erectis: spicis ovatis: bracteis omnibus lanceolatis calycem aequantibus, carina viridi, marginibus membranaceis : foliolis calycinis ovato-canaliculatis: laciniis corollinis ovato-acuminatis: capsula oblonga 2-spermia, calyce sublongiori

P. Psyllium. *Sebast. En. Pl. Amph. Flavii p.* 64. *n.* 179. - *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 77. *n.* 186 - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 178. – Psyllium lacinatis foliis. *Bocc. Pl. Sic. p.* 8. *tab.* 4. *in pag.* 7. *fig. A. B.* - P. majus creticum. - *H. Rom. t.* 2. *t.* 10.

In sterilissimis et arenosis communis.

Annua. Flor. Aprili-Iunio. Flores sordide albi.

Vulgo. *Psillio. Silio.*

Usus. E seminibus hujus speciei, et duarum sequentium, mucillago densa obtinetur, ope digestionis in aqua, quae in dissenteriis, opthalmiis , et aliis hujus generis morbis feliciter adhibetur.

332. *arenaria Wild. En. Hort. Ber. t.* 1. *p.* 162. Cano-pubescens, vix viscida. Caule herbaceo erecto subcubitali: foliis linearibus integerrimis fasciculatis: pedunculis axillaribus elongatis erectis, corymbum simulantibus: spicis ovoideis densifloris: bracteis foliaceis, margine dilatato-ovatis, membranaceis apice cuspidatis, flores aequantibus, inferioribus, cuspide producto, superantibus: foliolis calycinis inaequalibus ovatis acutisve: laciniis calycinis ovato-lanceolatis: capsula ovata 2-spermia, calyci breviori.

P. arenaria. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 180.

In arenosis maritimis Picaeni. *Grottamare.*

Digitized by Google

Annua. Flor. Junio-Julio. Flores albidi.

333. *Cynops. L. Sp. Pl.* p. 167. Caule suffruticoso decumbente ramoso : foliis linearibus subulatis elongatis canaliculato-triquetris integerrimis basi pilosis : pedunculis axillaribus oppositis, inferioribus elongatis : spicis turgidis subglobosis paucifloris : bracteis foliaceis, margine albo-membranaceis, late ovatis concavis, inferiorum cuspide magis elongato, omnibus florem superantibus : foliolis calycinis ovatis acutis : laciniis corollinis lanceolatis acuminatis : capsula conica turgida 2-spermia, calyce breviore.

P. Cynops. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 77. *n.* 187. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 181.

In jugis subapenninis secus *Subiaco.*

Fruticul. Flor. Iunio. Flores albidi.

CENTUNCULUS.

334. *minimus. L. Sp. Pl. p.* 169. Foliis ovatis: floribus sessilibus: corolla basi eglandulosa.

C. minimus *Sanq. Cent.* 3. *p.* 24 - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 184.

In arenosis hyeme inundatis. *Ostia, Fiumicino* etc.

Annuus. Flor. Majo. Flores carnei.

Obs. Plantula 1-2-pollicaris.

TRAPA.

335. *natans. L. Sp. Pl. p.* 175. Caule fluitante: foliis natantibus longe petiolatis rosulatis : achenio 4-corni, cornobus acutis cruciatim dispositis, duobus superioribus horizontaliter patentibus, duobus inferioribus subascendentibus.

T. natans. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 202.

In lacubus. *Lago di Paola,* apud Anxur.

Annua. Flor. Iunio. Flores albi.

Vulgo. *Castagna d'acqua.*

Usus. Semen torrefactum edule Castaneae vescae instar. Medici olim in morbis inflammatoriis utebantur, et in formula Unquenti Agrippae enumerabantur.

CORNUS.

336. *mas L. Sp. Pl. p.* 171. Arborescens. Ramis sparsis: foliis hysteranthiis ovatis: umbella simplici sessili, involucro sublongiore: pomum oblongum.

C. mas. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 195. - C. mascula. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 81. *n.* 210.

In sylvis et sepibus frequens.

Arbusc. Flor. Februario-Martio. Flores lutei.

Digitized by Google

Vulgo. *Corniolo. Grugnale.*

Usus. Ligno durissimo conficiuntur Scipiones, et ad opus tornatorum aptissimus: veteres hastas et sagittas bellicas extruebant. Fructus maturi acerbi, tamen a vulgo appetiti, et in medicina, uti adstringentes, in dissenteriis quandoque usurpati.

337. SANGUINEA. *L. Sp. Pl. p.* 171. Ramis elongatis oppositis rectis : foliis proteranthiis late ovatis cuspidatis subtus pubescentibus : cyma solitaria terminali pedunculata nuda: pomum globosum.

C. sanquinea. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 81. *n.* 111. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 196.

Ad sepes communis.

Frutex. Flor. Aprili-Majo. Flores albi.

Vulgo. *Sangninello, verga sanguigna.*

Usus. Planta perutilis, et ad sepes conficendas optima. Flores ab apibus summopere diliguntur; ramis extruuntur Caveae Canistrae, et olim virgas ad puniendos militares suppeditarunt : fructus aesca volucrum, et oleum dant ad lampades alendas : lignum ad opus topiarium celebratur, et ad clavos, pro calcibus, conficendos.

VISCUM.

238. ALBUM. *L. Sp. Pl. p.* 1451. Caule ramosissimo dicotomo, ramis teretibus : foliis lanceolatis obtusis enerviis : floribus sessilibus glomeratis subquinis, terminalibus, axillaribusque.

V. album. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 337. *n.* 1186.

Parasiticum in pluribus arboribus et praesertim Quercubus, Pyris et Castaneis.

Frutex. Flor. Aprili. Flores luteo-virentes.

Vulgo. *Visco, Vischio.*

Usus. Pulpa baccarum Visco repletur pro arte Venatoria et Agraria.

SANGUISORBA.

339. OFFICINALIS. *L. Sp. Pl. p.* 169. Glabra. Caule fistuloso, ramis strictis : foliis impari-pinnatis, caulinis sessilibus utrinque stipulatis, radicalibus longe petiolatis nudis , foliolis ovatis argute serratis : stipulis amplexicaulibus recurvatis serratis : spicis oblongis obtusis, terminalibus longe pedunculatis : floribus hermaphroditis, quandoque polygamis vel monoicis : staminibus perigonium aequantibus : stigmate echinulato : achenio tetragono.

S. officinalis. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 186. – Pimpinella major, rigida, praealta auriculata Sabauda. *Bocc. Mus. di Piant. n.* 1. et P. auriculata Sabauda

Digitized by Google

rigida. *Bocc. l. c. tab.* 9. - P. Sanguisorba major. *H. Rom. t.* 2. *tab.* 70.

In Appennino Umbriae ad oram lacus di *Castelluccio* in Nursinis.

Perenn. Flor. Iunio. Perigonia atro, vel viridi-rubentia.

Vulgo. *Pimpinella maggiore, Salvastrella.*

Usus. Herba pecori noxia. Radix vi adstringenti pollet, et olim in dyssenteriis, et haemorragiis plurimi laudata, unde nomen vulgatius *Sanguisorba* ; nunc prosus neglecta.

340. *MINOR. Scop. Fl. Carn. ed.* 2. *tom.* 1. *p.* 110. Glaucescens. Caule subsimplici caespitoso angulato striato : foliis impari-pinnatis, caulinis sessilibus utrinque stipulatis, radicalibus petiolatis nudis, foliolis omnibus argute serratis, inferioribus ovatis, medis subrotundis, superioribus oblongis: stipulis praecedentis: spicis terminalibus longe pedunculatis subglobosis: floribus polygamis aut monoicis: staminibus perigonium longe superantibus: stigmate pennicillato : achenio tetragono.

S. minor. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 189. - Poterium Sanguisorba. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 324. *n.* 1160. – Sideritis secunda Dioscoridis *Column. Ecphr. p.* 123. *fig. p.* 124.

In incultis, et aridis communis.

Perenn. Flor. Majo. Perigonium herbaceum ex viridi-rubrum.

Vulgo. *Pimpinella.*

Usus. In acetariis communiter adhibita. In veteri medicina adstringentis famam habuit.

ALCHEMILLA.

341. *VULGARIS. L. Sp. Pl. p.* 178. Caule caespitoso adscendente : foliis reniformibus 7-9-lobatis plicatis, lobis rotundatis acute dentatis : petiolis radicalibus elongatis, caulinis successive abbreviatis : stipula foliacea amplexicauli grandiuscula inciso-dentata : floribus paniculato-corymbosis, foliis superioribus sessilibus abbreviatis, quodamodo involucratis.

A. vulgaris. *Sanq. Cent.* 3. *p.* 26. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 204. A. minor hirsuta ceneritia Italica. *Barrel. Ic.* 728.

β hybrida. *Wild. Sp. Pl. t.* 2. *p.* 698. Caule petiolis foliisque subtus piloso-subsericeis.

In pratis montanis Sabinae, et Umbriae. *Monte della Sibilla.* β in Lucretile.

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Flores herbacei.

Usus. Medici aliquoties, etiam nostris temporibus, in radice virtutem stipticam et vulnerariam agnoscunt.

Digitized by Google

342. *ALPINA. L. Sp. Pl. p.* 179. Caule tenui terete adscendente : foliis digitatis supra glabris subtus sericeo-argenteis, radicalibus longe petiolatis, stipula sericea subferruginea oblongo-acuta, caulinis sessilibus, stipula foliacea dentata, vel laciniata, foliolis 7 rarius 9 obverse oblongis, apice obtuso, dentatis: floribus longiuscule pedunculatis corymboso-ramosis, corymbulis subsessilibus, bracteis incisis, vel potius foliis parvis sessilibus, involucratis.

A. alpina. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 207. - A. argentea mont. pentaphyll. *Barrel. Ic.* 756.

In appeninis Umbriae. *Monte Corno.*

Perenn. Flor. Iulio. Flores viridi-luteoli.

343. *ARVENSIS. Scop. Fl. Corn. ed.* 2. *t.* 1. *p.* 115. Pubescens. Caule subspithameo decumbente parce ramoso: foliis flabellatis 3-partitis, laciniis inciso-dentatis : stipula foliacea amplexicauli inciso-dentata : floribus axillaribus glomeratis aliquando monandris et etiam digynis.

A. arvensis. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 210. - A. aphanes. *Seb. et Maur. Flor. Rom. Prod. p.* 81. *n.* 212. - A. minima montana. *Column. Ecphr. p.* 145. *fig. p.* 146.

In plateis urbis, ruderatis, agris. *Piazza di s. Pietro, Tempio della Pace.*

Annua. Flor. Aprili. Flores herbacei minimi.

TETRANDRIA. TETRAGYNIA.

ILEX.

344. *AQUIFOLIUM. L. Sp. Pl. p.* 181. Foliis coriaceis nitidis ovatis acutis margine undulato-spinosis, vel planis inermibus : floribus axillaribus corymbosis.

I. Aquifolium. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 82. *n.* 215. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 220.

In montium sylvis communis.

Arbor. Flor. Majo. Flores albi.

Vulgo. *Agrifolio.*

Usus. Arbor praestantissima. Foliis sempervirentibus sylvulas artificiales et sepes perennes robustissimas conficimus : lignum album durissimum topiariis et fabris liguariis optimum, insuper colore nigro feliciter tingitur ad Ebanum imitandum : cortex, maceratione rite subjectus, Viscum praebet.

SAGINA.

345. *PROCUMBENS. L. Sp. Pl. p.* 185. Glabra. Caule caepitoso nodoso decumbente foliis linearibus integerrimis, apice aristulatis: sepalis ovatis corolla longioribus : capsula diaphana, calyce sublongiore.

Digitized by Google

S. procumbens. *Seb. et Maur. Flor. Rom. Prod. p.* 83. *n.* 220. - *Bert. Flor. It. t.* 2. *p.* 242.

In aridis arenosis frequens.

Annua. Flor. Aprili-Majo. Flores albidi.

346. APETALA. *Smith. Engl. Fl. t.* 2. *p.* 240. Glanduloso-pilosa tandem denudata. Caule caespitoso adscendente dicotomo-ramoso : foliis linearibus , basi vaginantibus, arista refracta, terminatis: petalis concavis acutis, post anthesim patentibus : sepalis concavis acutis : capsula, calyci subaequali.

S. apetala. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 83. *n.* 221. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 243.

In siccioribus, arenosis et collibus frequens. *Macchia Mattei* etc.

Annua. Flor. Aprili. Flores herbacei.

MOENCHIA.

347. ERECTA. *Smith. Engl. Fl. t.* 1. *p.* 241. Glaberrima. Caule erecto subunifloro : foliis lanceolatis oppositis basi connatis : sepalis acutis- corolla longioribus : capsula calyce longiore.

M. erecta. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 245. - Sagina erecta. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 83. *n.* 222. - Chamaelinum gramineo seu acuto folio. *Barrel. Ic.* 1165. *fig.* 2.

In collibus, glareosis, et sterilibus frequens. *Capo di Bove, Macchia Mattei* etc.

Annua. Flor. Aprili. Flores albi.

RADIOLA.

348. MILLEGRANA. *Pers. Syn. Pl. t.* 2. *p.* 153. Dichotoma. Foliis ovatis.

R. Millegrana. *Sanq. Cent.* 13. *p.* 27. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 249.

In arenosis hyeme inundatis. *Fiumicino.*

Annua. Flor. Majo. Flores albi minimi. Planta vix pollicaris.

POTAMOGETON.

349. NATANS. *L. Sp. Pl. p.* 182. Foliis superioribus natantibus longe petiolatis ellipticis ovatisque subcoriaceis multinervosis, foliis inferioribus sessilibus immersis linearibus lanceolatisve (petiolis aphyllis aliorum): stipula membranacea lanceolato-lineari : spica crassa longe pedunculata densa continua : nucibus laevibus ovatis dorso carinatis.

P. natans. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 82. *n.* 216. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 223.

β fluitans. Foliis natantibus ellipticis oblongis utrinque acuminatis.

P. natans β *Bert. l. c. p.* 224. - P. fluitans. *Fior. Gior. de' letter. di Pisa. Ann.* 1828. *t.* 17. *n* 114.

Digitized by Google

In fossis, stagnis et parvis fluminibus. *Ostia*, *Terracina* etc.

Perenn. Flor. Majo. Flores fusco-virides.

Vulgo. *Bieta d'acqua*, uti aliae species hujus generis, foliis majusculis natantibus.

350. OBLONGUM. *Viv. Ann. bot. t.* 2. *p.* 2. Foliis superioribus natantibus breviter petiolatis ovato-ellipticis subcoriaceis multi-nervosis, foliis immersis sessilibus brevibus lanceolato-linearbus: stipula membranacea lanceolato-lineari acuminata: spica pedunculata tenui continua: nucibus ovatis laevibus.

P. oblongum. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 225.

In lacubus montium. *Lago di Colfiorito*.

Perenn. Flor. Majo-Iunio. Flores flavo-virentes.

351. PERFOLIATUM. *L. Sp. Pl. p.* 182. Foliis omnibus immersis sessilibus alternis amplexicaulibus cardato-ovatis nervosis, margine cripso ut plurimum serruluto: stipula albo-membranacea brevissima intrafoliacea: spica pedunculata crassiuscula subinterrupta: nucibus pyriformibus acuminatis.

P. perfoliatum *Bert. It. t.* 2. *p.* 226. - P. perfoliatus. *Maur. Cent.* 13. *p.* 11.

In lacubus, stagnis, fluminibus non infrequens. *Bracciano*, *Piediluco*, *Martignano*, etc.

Perenn. Flor. Iunio-Augusto. Flores subvirides.

352. LUCENS. *L. Sp. Pl. p.* 183. Foliis omnibus immersis diaphanis nervosis lanceolatis vel ovato-lanceolatis in petiolum brevem productis: stipula herbacea lineari-lanceolata obtusa, internodio subaequali: spica crassa continua elongata longe et crasse pedunculata: nucibus semiovoideis, marginibus obtusis ecarinatis.

P. lucens. *Fior. in Gior. Arcad. t.* 18. *p.* 161. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 229.

In fluminibus et fossis. *Canali Pontini*.

Perenn. Flor. Majo-Iunio. Flores herbacei.

353. CRISPUM. *L. Sp. Pl. p.* 182. Foliis omnibus immersis subdiaphanis nervoso-venosis sessilibus linearibus obtusissimis margine undulato-cripsis, superioribus oppositis, inferioribus alternis remotis: stipula intrafoliacea albo-membranacea brevissima: spica brevi pauciflora laxiuscula longe pedunculata: nucibus parvis semiovoideis in rostrum subrectum continuatis.

P. crispum. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 82. *n.* 207. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 233.

In rivulis et fontibus vulgaris. *Fontana del Vaticano*, *di s. Pietro in Montorio* etc.

Digitized by Google

Perenn. Flor. Majo. Flores subvirides.

354. *zosteraefolium*. *Schnm. En. Pl. Sael. p.* 1. *p.* 50. Lete virens. Caule fluitante foliaceo compresso, ramis alternis oppositisve: foliis integerrimis linearibus sessilibus 3-nervoso-venosis mucronulatis, mucronulo oblique incurvo, basi stipulatis: stipula intrafoliacea, apice membranaceo-libero: spica cylindrica interrupta, pedunculis filiformibus in anthesi brevissimis post anthesim elongatis: nucibus semiovatis, in rostellum brevem recurvum, continuatis.

P. zosteraefolium. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 235.

In lacubus, et canalibus aqua puriore. *A Vallerano presso il fosso di Canepina.*

Perenn. Flor. Iunio-Iulio. Flores virentes.

355. *pusillum*. *L. Sp. Pl. p.* 184. Caule fluitante filiformi ramoso: foliis linearibus angustissimis sessilibus patentibus 3-nerviis: stipula subherbacea brevi, foliis latiore, exciccatione convoluta: spiga exigua interrupta pauciflora, pedunculo breviore: nucibus ovatis, stigmate recurvo, coronatis.

P. pusillum. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 236. - P. pusillus. *Fior. Giōr. de'lett. di Pisa anno* 1828. *t.* 17. *p.* 114.

In lacubus et fossis. *Villa Pamfili.*

Perenn. Flor. Iunio. Flores herbacei.

356. *pectinatum*. *L. Sp. Pl. p.* 184. Caule fluitante ramoso dicotomo: foliis anguste linearibus canaliculatis disticis 1-nerviis, in vagina unica inferius coalitis: stipula vaginae adnata, et vaginam marginante: spica interrupta laxiflora longe pedunculata: nucibus majusculis ovoideis, stigmate brevi, coronatis.

P. pectinatum. *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 337. - P. marinum. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 83. *n.* 218. - P. pusillum fluitans. *Bocc. Pl. Sic. p.* 42. *tab.* 20. *fig.* 5.

In stagnis salsis. *Ostia, Fiumicino, Terracina* etc.

Perenn. Flor. Majo. Flores spurco-virides.

RUPPIA.

357. *maritima*. *L. Sp. Pl. p.* 184. Caule fluitante submerso: foliis linearibus basi vaginantibus: vaginis supremis, flores post anthesim longe pedunculatos, involucrantibus: nuculis ovoideis erectis, apice oblique productis.

R. maritima. *Seb. et Maur. Fl. Rom. Prod. p.* 83. *n.* 219. - *Bert. Fl. It. t.* 2. *p.* 239.

In stagnis maritimis salsis. *Terracina.*

Digitized by Google

Annua. Flor. aestate. Flores spurco-albidi.

CLASS. V. PENTANDRIA.

Ord. 1. *Monogynia.*

Sectio I. flores monopetali inferi.

* Fructus gynobasicus.

Borragineae. Juss.

106. CERINTHE. *L.* Calyx 1-sepalus liberus profondissime 5-partitus, partibus inaequalibus erectis, in fructu accretis: corolla cyathiformis vel sublavata, tubo cylindrico crasso, fauce nuda, limbo 5-dentato vel 5-fido : antherae erectae sagittatae, auriculis intortis : stigma emarginatum: calliculi 4, bini inter se conjuncti, sutura vix conspicua, ut duo videantur.

107. HELIOTROPIUM. *L.* Caly 1-sepalus liberus plus minus profunde 5-sectus, segmentis incurvis subaequalibus, in fructu accretis, et quandoque stellatim patentibus: corolla hypocrateriformis, tubo cylindrico angusto, favce pervia, rugis saepe cohartata, limbo 5-fido : antherae inclusae, stigma quandoque 2-fidum: colliculi 4 approximati, hinc convexi, inde angulati.

108. LITHOSPERMUM. *L.* Calyx 1-sepalus liberus 5-partitus, partibus aequalibus erectis : corolla infundibuliformis, tubo cylindrico crassiusculo, fauce pervia nuda vel puberula , limbo 5-fido : antherae oblongae : stigma capitatum sublobatum : colliculi 4 tandem ovoidei durissimi laeves, vel varimode tuberculati.

109. PULMONARIA *L.* Calyx 1-sepalus liberus tubuloso-prismaticus profunde 5-dentatus, dentibus aequalibus, in fructu campanulatus: coralla infundibuliformis, tubo cylindrico, fauce pervia nuda, quandoque puberula, limbo 5-fido laciniis rotundatis erectis : stamina inclusa: stigma capitatum colliculi 4 globulosi villosi.

110. ONOSMA. *L.* Calyx, 1-sepalus liberus 5-partitus, partibus aequalibus rectis: corolla cyathiformis, tubo brevi crasso, fauce nuda in limbum rectum campanulatum , apice breviter 5-dentatum, dilatata : antherae elongatae sagittatae subexertae stigma emarginatum : colliculi 4 lapidei subtrigoni, hinc convexi, inde lateribus planis, stylo centrali arcte adnati.

(*Continua*).

Digitized by Google

Fisica. — *Due comunicazioni del prof. P. Volpicelli, sulla polarità elettrostatica.*

COMUNICAZIONE PRIMA (*).

Da molte, svariate, e ripetute sperienze, costantemente si manifesta, che i corpi, nello stato di maggiore loro isolamento, avvicinandosi l' uno all' altro, sviluppano una elettrica tensione; e che allontanandosi ne sviluppano una contraria. Sembra che il fenomeno stesso non possa ripetersi nè dalla tellurica elettricità, d'altronde non ancora bastantemente dimostrata, e nella sua esistenza, e nella sua origine, e nella sua natura, e nelle sue fasi; nè dall'elettricità che dicono atmosferica, riguardata come conseguenza della prima. Pertanto ricercando altrove la causa dell' indicato fenomeno, mi accorsi di una preprietà elettrostatica (1), la quale a me pare non ancora osservata, e che assai bene si accorda colle teoriche, sviluppate dal signor professore R. Hare, sulla natura e sulle fasi dell'elettrico, nella sua dotta memoria, che ha per titolo « Obbiezioni alle teoriche di Franklin, Dufay, ed Ampère; e saggio di una spiegazione dei fenomeni elettrici mediante la polarizzazione statica od ondulatoria (2) ». Mi sembra pure che la proprietà medesima, possa convalidare alcuna delle dottrine, svolte nell'egregio lavoro del sig. prof. Gio. dott. Codazza, sulle induzioni molecolari, prodotte dalle ondulazioni longitudinali dell'etere (3).

Se un asta coibente, costrutta o di vetro, o di cera lacca, o di zolfo, o di resina come quella degli elettrofori, e lunga circa 1^m, 5, tenuta per un estremo, si faccia scorrere nel senso della sua lunghezza sopra un sostegno, isolato o no, come sarebbe uno o due anelli metallici, comunicanti o no col suolo; l'elettrico naturale di essa riceve, per lo strofinio che ac-

(*) Letta nella sessione del 22 gennaio 1854.

(1) Vedi Comptes Rendus, sessione del 20 febbraro 1854, T. XXXVIII, p. 351. - Annali di scienze mat. e fis. T. V., p. 59, Roma 1854. - Institut, Paris 1854, n. 1053, p. 85. - Journal des Débats, 3 mars 1854. - Giornale di Roma, 16 marzo 1854, n.° 62. - Rivista delle università, Torino, anno VI, serie 2ª, n.° 12 del 23 marzo 1854, pag. 92. - Cosmos Paris 1854, T. IV, p. 287. - Bibliot. univ. de Genève archi. des scien. phys. T. XXVI, p. 57. - Ateneo italiano T. 2.° an. 1854, p. 217.

(2) Institut. n. 761, p. 236. — Archives des sciences physiques et naturelles, Genève 1848, T. VIII, p. 196.

(3) Giornale dell'I. e R. Instituto Lombardo di scienze, lettere, ed arti, Milano 1853, nuova serie, T. IV p. 199.

Digitized by Google

compagna siffatto moto, una rimarchevole distribuzione sull' asta medesima. Cioè, parlando coi vocaboli comuni, l' elettrico si accumula in un estremo dell'asta, e si dirada contemporaneamente nell'altro; perciò vi ha una sezione, posta fra quegli estremi, che si trova in istato di elettricità naturale, e che molte circostanze concorrano a determinare, non ancora da me studiate. Gli estremi dunque dell' asta, per siffatto suo progredire, costituisconsi uno in istato di elettricità positiva, l' altro in istato di elettricità negativa. Perciò l' asta concepisce a questo modo una polarità elettrostatica, la quale, per mezzo di fili conduttori, che dagli estremi suoi giungano isolati sull'elettrometro condensatore di Volta, o sull'elottroscopio di Bohnenberger, e adoperando le debite cautele, facilmente si riconosce. La polarità medesima siegue la direzione del moto, cosicchè si rovescia con questa; sempre però nella medesima verga, l' estremo che precede manifesta la stessa elettricità, e di nome opposto a quella manifestata dall'estremo che siegue.

Se l'asta sia di vetro, allora per l'indicato scorrere di essa, l'estremo che precede manifesta elettricità positiva, e *contemporaneamente* qnello che siegue la manifesta negativa. Se poi l'asta sia di cera lacca, di zolfo, o di resina degli elettrofori, accade l'opposto; cioè l'estremo che precede manifesta elettricità negativa, e quello che siegue la mostra positiva. Le aste foggiate di queste sostanze, dovranno avere, per la necessaria solidità, un anima di legno, sporgente alquanto dagli estremi; cosicchè, tenuta l' asta per uno qualunque di tali sporti, si potrà comodamente farla scorrere in avanti e in dietro.

Sebbene facciasi che l'attrito abbia luogo per brevissimo tratto a mezzo dell'asta idioelettrica, tanto che nel progredire di essa gli estremi suoi non subiscano, per lunghezza considerevole, veruno strofinio; pure la polarità elettrostatica si manifesta sempre negli estremi stessi.

Adoperando l' elettroscopio di Bohnenberger, come quello che mi procurai dal sig. Duboscq a Parigi, e che mi riescì eccellente, i più tenui movimenti progressivi dell'asta per entro gli anelli, bastano alla manifestazione del fenomeno sopra espresso.

Ripetendo più volte il moto progressivo dell'asta, e prendendo la elettricità dagli estremi suoi, solo quando essa progredisce nella medesima direzione, si possono accumulare di molto le due elettricità negli strumenti che valgono a trattenerla: cosicchè a questo modo si può avere una macchina elettrica, da fornire ad un tempo e la elettricità positiva, e la negativa.

Dunque come avvi una polarità elettrodinamica, così pure vi ha una

Digitized by Google

polarità elettrostatica, la quale si manifesta in alcune sostanze coibenti, come sono quelle sopra nominate, quando si facciano scorrere nel modo che dicemmo: la gutta percha idrata, ridotta in verghe senza verun'altra preparazione, sebbene ottimo isolante (1), pure non mi ha fornito in tali sperienze polarità di sorta.

Il fenomeno che forma l'oggetto di questa comunicazione, viene accompagnato da più altre circostanze, che saranno in seguito riferite. Intanto mi sembra opportuno riflettere, che sarà utile poscia esaminare, se influisca, e come la polarità elettrostatica, in tutte quelle spierienze fino ad ora istituite dal 1788, cioè da William Nicholson sino ad oggi, nelle quali è manifesto lo sviluppo dell'elettrico tanto per l'avvicinarsi, e per l'allontanarsi dei corpi fra loro, purchè uno di essi almeno sia isolato, quanto pel solo cangiar luogo di questo. Però siffatto esame, come ognun vede, si riferisce unicamente alla causa dello sviluppo medesimo, il quale potrà, essa qualunque sia, verificare sempre in genere il principio, che già il sig. dott. Palagi formulò, e che rappresenta il fatto dello sviluppo stesso, da lui pel primo con generalità direttamente riconosciuto e studiato.

COMUNICAZIONE SECONDA (2).

Per meglio porre in evidenza, che la causa immediata della polarità elettrostatica, consiste nelle vibrazioni longitudinali, prodotte dall'attrito nell'asta coibente (3), ho istituito nuove sperienze, che ora mi farò ad esporre (4).

Avendo preso un' asta cilindrica di ottone, lunga circa 1^m, 5, ed erta circa 0^m, 03, l'ho ricoperta in uno de' suoi estremi con uno strato di coibente resinoso, per la lunghezza di circa 0^m, 3, dandole una spessezza presso a poco di 0^m, 005. Armata in tal modo l'asta metallica, l'ho fatta scorrere

(1) Traité de l'électricité par M. De la Rive T. I.° p. 7, Paris 1854.

(2) Letta nella sessione del 5 marzo 1854.

(3) La parola *coibente*, utilmente usata dai fisici d'Italia, non è contra introdotta nel linguaggio scientifico dai francesi; ma il sig. De La Rive, nella sua recente opera, Traité d'électricité, Paris 1854, p. 135, si esprime a questo: « nous emploierons souvent ce mot, (*coibent*), qui exprime mieux l'idée d'un corps qui agit d'une certaine manière sur l'électricité, » que le mot *isolant*, qui n'indique qu'un état passif ou négatif. »

(4) Comptes Rendus T. XXXVIII. p. 877.— Institut, 22.mo ann. n. 1067, p. 205. — Archives des sciences physique etc. Genève, juillet 1854, T. XXVI, p. 250. — Ateneo Italiano, Parigi 1854, T. 2°, p. 217. - Cosmos T. 5°, Paris 1854, p. 98. - Annali di scienze mat. e fis. T. V°. Roma 1854, p. 224.

Digitized by Google

liberamente, nel senso della sua lunghezza, sopra un sostegno anulare dello stesso metallo, ben levigato, ed isolato, tenendo l'asta per l'estremo suo ricoperto. Volendo per maggior cautela evitare l'attrito, il riscaldamento, e la pressione sullo strato coibente, ove le dita debbono di necessità stringerlo, per fare scorrere l'asta, fa d'uopo convenientemente adattare una piccola ghiera metallica sull'estremo ricoperto, e per essa tenere l'asta medesima; però badando bene che fra la ghiera e la parte metallica dell'asta vi sia un perfetto isolamento. Mediante questa disposizione ognun vede, che l'asta ed il suo sostegno, saranno isolati ambedue; quindi con un sottil filo di rame, che si avvolga, od all'estremo ricoperto di coibente, od alla parte metallica dell'asta, si potrà condurre ed accumulare sull'elettrometro condensatore, la elettricità sviluppata dal coibente: nel primo caso dalla sua esterna superficie, nel secondo dalla sua interna.

Bisogna bene avvertire che i fili conduttori di rame, sempre furono adoperati nudi, cioè senza verun involucro di coibente, affinchè non possa cadere in mente il dubbio ragionevolissimo, che la elettricità raccolta, provenga in tutto od in parte, od anche sia menomamente influenzata, da quella del coibente stesso che ricuopre il filo, e svolta in esso per l'attrito dell'aria, o per altra qualunque siasi cagione. Questa accumulazione di elettrico si farà in ciascuna corsa dell'asta, eseguita sempre nel medesimo senso, e ripetuta quanto farà d'uopo, ad avere un effetto sensibile nell'istromento: per tanto ecco ciò che si verifica in questa sperienza.

1.° Se nel moto progressvio dell'asta, l'estremo suo scoperto sia quello che precede, la elettricità ottenuta dalla parte metallica dell'asta medesima, e dal suo sostegno, in una parola, dalla interna superficie del coibente, sarà negativa: mentre in vece, quella ottenuta dalla esterna superficie del coibente medesimo, sarà positiva. Se pel contrario nella corsa o moto progressivo dell'asta, la indicata estremità, cioè quella scoperta, sia la seguente, si avrà la elettricità positiva dalla parte metallica dell'asta e dal suo sostegno, vale a dire dalla superficie interna del coibente, mentre si avrà la negativa dalla esterna superficie del medesimo.

Egli è chiaro che nella riferita sperienza, la elettricità ottenuta dalla parte metallica dell'asta, proviene dalla superficie interna del coibente; quindi potremo concludere che il medesimo, per mezzo delle vibrazioni longitudinali dell'asta, cui trovasi aderente, mostra polarità elettrostatica nelle due superficie di esso, una interna l'altra esterna, vale a dire che il coibente resinoso manifesta in tal caso una polarità elettrostatica nel senso della sua grossezza. Questo fatto è in armonia con quello relativo alla polarità elettro-

Digitized by Google

dinamica, pel quale si verifica la polarità medesima nel senso della grossezza del corpo magnetizzato, cioè nel senso della minore sua dimensione. Pare che primo ad incontrare questo fatto sia stato Beccaria (1), il quale narra come facendo passare la scarica elettrica, di due grandi vasi di cristallo, per un ago di acciaro, se questo era collocato colla sua lunghezza normalmente al meridiano magnetico, e veniva la scarica da levante a ponente, prendeva costantemente la direzione che aveva nel ricevere la scarica; ossia i poli erano non in capo all' asse, ma bensì alla linea che misura la larghezza. Il Rev. P. Pianciani, in una sua dotta memoria, letta nel 25 agosto 1834 all'accademia dei Lincei, sul magnetismo, offre molti fatti, e molte interessanti osservazioni per dimostrare, che i poli magnetici possono stabilirsi nell' ottone, ed anche nel bronzo, all' estremità delle rette che ne misurano l'altezza, cioè secondo la minor dimensione dell'ago (2).

2.° Continuando a tenere l' asta per la sua estremità ricoperta di coibente, ma facendo che il sostegno, e perciò anche l'asta metallica, sieno in comunicazione col suolo, se nella escursione l'estremità scoperta sarà precedente, la elettricità ottenuta dalla superficie esterna dell' isolante sarà positica. Se pel contrario, la estremità medesima nella corsa dell' asta sarà seguente, la elettricità ottenuta dalla esterna superficie del coibente sarà negativa.

3.° Facendo scorrere l' asta sul sostegno, ma tenuta pel suo estremo scoperto, essa ed il sopporto si troveranno in comunicazione col suolo; quindi se nel moto grogressivo, la estremità scoperta sarà precedente, in tal caso la elettricità ottenuta dalla superficie esterna del coibente sarà positiva. Ma se pel contrario la estremità indicata sarà seguente, allora la elettricità ottenuta dalla esterna superficie del coibente medesimo sarà negativa.

4.° Ricoprendo con un coibente resinoso, l' uno e l' altro estremo dell'asta metallica, per una lunghezza di 0^m, 3, e per una ertezza di 0, 005, se l'asta medesima si faccia scorrere sull' indicato sostegno, tenendola per la sua parte metallica scoperta, in tal caso essa ed il sostegno saranno in comunicazione col suolo. Quindi si troverà che in ogni corsa, la elettricità ottenuta dalla esterna superficie del coibente sarà contemporaneamente negativa nell' estremo che precede; positiva in quello che segue. Con questo fatto si ottiene una polarità elettrostatica, prodotta nell'isolante dalle vibra-

(1) Elettricismo artificiale. Torino 1772, Stamperia reale. Cap. IV, art. IV, n. 731, p. 305.
(2) Giornale Arcadico. Roma 1833. T. LXI, p. 107.

Digitized by Google

zioni longitudinali, che ad esso comunica l'asta metallica nello scorrere sopra il sostegno.

5.° Ripetendo la medesima sperienza, ma tenendo l'asta per uno de' suoi estremi ricoperti di coibente, guernito di ghiera metallica, o no; se il sostegno sarà isolato, l' asta lo sarà eziandio, e la elettricità ottenuta dalla esterna superficie del coibente, si troverà negativa nell'estremità che precede, mentre ad un tempo sarà positiva in quella che siegue.

6.° Continuando a tenere l' asta per uno de'suoi estremi ricoperti; ma facendo comunicare il sostegno col suolo, la elettricità ottenuta dalla esterna superficie dell'isolante, per uno qualunque degli estremi dell' asta, sarà pure in tal caso negativa o positiva, secondo che l'estremo stesso, nella corsa che si considera, sarà precedente o seguente.

7.° Avendo sempre conservato il sostegno di ottone, ho fatto anche delle sperienze con aste di altri metalli, e mi è sembrato che l'argento agisca nella stessa guisa dell'ottone, che il rame dia risultamenti alquanto più deboli, che il ferro non si presti così bene; da ultimo che l'acciaro si presti ancor meno. In generale mi è sembrato, che quando le aste metalliche scorrono sopra sostegni del metallo stesso, gl'indicati fenomeni riescono più marcati. Però i fatti che si riferiscono alla diversità dei metalli, abbisognano di essere più a lungo sperimentati, perchè possano con certezza essere stabiliti. Ed in fatti, se l'atmosfera si trovi nelle condizioni favorevoli, non manca il fenomeno della polarità, sebbene l'asta ricoperta di coibente resinoso in uno, od in ambedue gli estremi suoi, si faccia strisciare sopra un sostegno ricoperto di carta. Quello che certamente non è favorevole allo sviluppo della polarità, si è la scabrezza delle superficie, che debbono scorrere l'una sull'altra.

9.° Quando abbiasi l'atmosfera secca e fredda, le sperienze di cui parliamo producono effetti molto intensi. Ho sempre, nell'eseguire le medesime, associato l'elettroscopio di Bohnenberger al condensatore di Volta, con grandissimo vantaggio, ed ho trovato sempre un'accordo perfettissimo fra questi due preziosi stromenti.

Per l' associazione indicata, ho stabilito un filo di rame in guisa, che con un suo estremo si congiungesse al bottone superiore dell'elettroscopio, e coll'altro estremo, per mezzo di un uncinetto, potesse venire in comunicazione col piatto superiore di uno qualunque dei due condensatori di Volta, fra quali era collocato, sopra una tavola ben salda, l' ettroscopio stesso. Prima di cominciare ogni sperienza, ho sempre verificato se gli elettrometri condensatori erano perfettamente scarichi di elettrico; e l'elettroscopio fatto comunicare coi medesimi, annunziava con certezza quando ciò erasi ottenuto.

Digitized by Google

Per isolare i fili di rame, conduttori dell'elettrico dagli estremi dell'asta sui rispettivi condensatori, ho impiegato bastoncelli di cera di Spagna, ma guerniti di ghiere metalliche negli estremi di ognuno; cosicchè questi isolatori non erano mai dalla mano toccati, nella parte loro costituita dall'indicato coibente. Inoltre le medesime ghiere impedivano eziandio che la tavola, sulla quale dovevano gl'isolatori medesimi posarsi, toccasse mai la parte coibente di essi. Con queste precauzioni molto utili, s'impedisce qualunque induzione elettrostatica, la quale potesse mai provenire dal dover maneggiare il coibente degl'isolatori. Pertanto a manifestare lo svolgersi ad un tempo della polarità elettrostatica, indispensabilmente occorrono tre sperimentatori, cioè uno che faccia scorrere l'asta sul sostegno, gli altri due che, tenendo in mano gl'isolatori, facciano mediante i fili di rame accumulare l' elettrico, svolto dagli estremi dell'asta medesima, sopra i rispettivi elettrometri condensatori. Tale accumulazione si otterrà, prendendo l'elettrico da ogni estremo dell'asta, per ogni sua corsa, fatta nel medesimo senso, e facendo che si dissipi nel suolo la elettricità dei medesimi estremi, quando la corsa dell'asta si eseguisca in senso contrario al precedente. Il numero di queste corse, in ognuna delle quali si raccoglie l' elettrico, dovrà essere tale, da poterne accumulare una dose che basti alle indicazioni sensibili degl'istromenti. Perciò questo numero sarà maggiore o minore, secondo le circostanze atmosferiche non solo, ma eziandio secondo la natura del coibente resinoso. Mentre dura l'accumulazione dell'elettrico, non si deve fare comunicare l'elettroscopio con qualunque dei due condensatori, ma quando sarà l' accumulazione stessa eseguita, basterà mediante il filo congiuntivo, mettere prima uno, e poi l' altro elettrometro condensatore in comunicazione coll' elettroscopio. La natura dell' elettrico svolto sarà, con ogni speditezza e comodità, giudicata dall' osservare verso quale delle due pile secche, si dirige la foglia d'oro dell'elettroscopio, quando si solleva il piatto superiore del condensatore, che si trova in comunicazione con quell'istromento mediante l'indicato filo.

10.° Prima di cominciare queste sperienze, fa d' uopo, affinchè le medesime riescano bene, togliere il meglio possibile dalla superficie del coibente, quel velo di umidità, che l' atmosfera vi deposita col tempo. Bisogna pure osservare, che quando l'atmosfera è carica di umidità, o quando le nubi sono molto vicine al suolo, il fenomeno di cui parliamo riesce assai debole, ed anche scomparisce del tutto. In fine, avendo però sperimentato principalmente d'inverno, non mi avvenne mai fin'ora, che la polarità elettrostatica siasi rovesciata per circostanze atmosferiche.

Digitized by Google

Il giornale scientifico l' *Institut*, nel riportare (1) le mie sperienze, ora esposte sulla polarità elettrostatica, sperimentata con verghe di metallo, ricoperte di coibente negli estremi loro, si esprime a questo modo « . . . . et » sur la nécessité d' un nouveau principe pour les expliquer. Bien que ces » vues aient été contestées par plusieurs physiciens. . . . . » Non posso dispensarmi dall'osservare a questo proposito, primieramente che nel pubblicare le mie sperienze sulla indicata polarità , non ho parlato mai della necessità di un principio nuovo per ispiegarle, ma solamente ho annunziato un fatto nuovo, che forse dovrà spiegarsi coi principj già conosciuti delle vibrazioni molecolari. Secondariamente che nessun fisico sino ad ora , per quanto da me si conosce, fece obbiezione di sorta su quello che ho pubblicato nei conti resi dell'accademia delle scienze di Parigi, circa la polarità medesima.

E in tale incontro debbo dire, che il celebre fisico sig. Despretz, nel 19 giugno 1854, si compiacque con altri, assistere nel gabinetto fisico della università romana alla ripetizione delle sperienze già comunicate, le quali riescirono perfettamente, ad onta di un atmosfera poco favorevole. Forse il citato giornale scientifico attribuisce , per equivoco, alla polarità elettrostatica, ciò che riguarda il principio del sig. dott. Palagi. Ma noi torneremo sull'uno e sull'altro argomento, i quali però non intendiamo confondere insieme.

In quanto al principio formulato dal dott. Palagi , riflettiamo che se il medesimo non meritasse l' attenzione dei dotti, molti di essi non rimarrebbero ancora incerti sulla vera sua causa (2); ed inoltre il celebre sig. De la Rive non avrebbe, per l'argomento stesso usate queste frasi « Nous revien» drons sur ces expèriences en nous occupant de l'électricité atmospherique (3). » Nous reviendrons incessamment sur cet interessant sujet» (4), nè il sig. L. Soret, distinto fisico, e testimonio delle sperienze relative al principio stesso, fatte nel gabinetto fisico e nell'osservatorio della università romana, certo avrebbe (5) scritto al prof. De la Rive una lettera, nella quale manifesta egli e sostiene la importanza e la novità delle sperienze medesime. Appena compiute le indagini sulla polarità elettrostatica , tornerò subito , con sufficiente sviluppo , sulle sperienze da me già fatte, ma pubblicate solo in parte, e forse troppo laconicamente, le quali vengono in appoggio al principio indicato, per l'epoca

(1) Institut. 22 an. n. 1067. — 11 Juin, 1854, p. 205.
(2) Debats 3 mars 1854 Feuilleton.
(3) Traité d'éléctricité. Paris 1854, T. I, p. 92.
(4) Archives des sciences physiques et naturelles, Genève 1854, T. XXV, p. 372.
(5) Archives des sciences plussiques et naturalles T. XXIV, Genève 1853, p. 174.

Digitized by Google

in cui fu esso proclamato. In pari tempo prenderò a considerare tutti gli sperimenti ed osservazioni, che parecchi valentissimi fisici promossero, ed in Italia e fuori, contro il principio stesso, perchè meglio se ne indagasse la verità. Mi limito in tanto a ringraziare questi dotti per aver'essi, colle interessantissime indagini loro, stimolato a progredire in tali ricerche.

COMUNICAZIONI

Il R. P. Angelo Secchi comunicò, per mezzo del R. P. Pianciani, i risultamenti delle sue osservazioni sulla cometa di Biela, da esso fatte per tre mattine sulle due parti, nelle quali questo singolare astro erasi diviso.

Il prof. Volpicelli comunicò i risultamenti delle sue sperienze sulla termocrosi solare, per le quali furono messe in chiaro alcune differenze notevoli fra i raggi calorifici del sole giunti a noi, e quelli provenienti da sorgenti calorifiche terrestri. (Vedi pag. 267).

CORRISPONDENZE

L' accademia Palermitana di scienze e lettere, ringrazia per gli atti de' Nuovi Lincei da essa ricevuti.

L'istituto agrario di Ferrara prega l'accademia nostra, perchè voglia destinare alcuno de' suoi membri a rappresentarla, nella seconda festa agraria d'incoraggiamento in Bagnacavallo, capo luogo distrettuale della provincia ferrarese.

La reale accademia Peloritana di Messina, invia ringraziamenti, per gli atti de'Nuovi Lincei da essa ricevuti.

L'accademia R. delle scienze di Napoli, mediante il suo segretario perpetuo sig. cav. Vincenzo prof. Flauti ringrazia, per avere ricevuto gli atti dell'accademia nostra.

Il sig. presidente fa conoscere, aver egli a nome dell'accademia, e secondo le precedenti deliberazioni di essa, pregato il sig. principe Rospigliosi Pallavicini, dimorante in Firenze, perchè voglia incaricarsi presentare a S. Al-

Digitized by Google

tezza R. e I. il gran duca di Toscana Leopoldo II, gli atti fino ad ora pubblicati dai Nuovi Lincei.

L'accademia, riunitasi legalmente alle 6 pomeridiane, si sciolse dopo due ore di seduta.

Pubblicato il 30 settembre 1854.

P. V.

Soci ordinari presenti a questa sessione.

Sigg.ri Prf.ri M. Bertini. — D.r C. Maggiorani. — N. Cavalieri S. Bertolo. — C. Sereni. — D.r A. Cappello. — P. Volpicelli. — G. Alborghetti. — S. Proja. — P. Sanguinetti. — Rev. P. Pianciani. — D.r F. Ratti. — D.r C. Carpi.

OPERE VENUTE IN DONO ALL'ACCADEMIA

Giornale fisico-chimico italiano, ossia raccolta di scritti risguardanti la fisica, e la chimica degli italiani; anno VII°; puntata 3ª del 1852, *compilato dal prof.* Francesco *cav.* Zantedeschi. Un fasc. in 8.°

Circa il modo onde sono da vedersi i fenomeni capillari in rispetto alla costituzione dinamica de' liquidi, nota del prof. B. Bizio. Venezia 1852; un fasc. in 8.°

Intorno le trasformazioni delle equazioni differenziali; nota del prof. Giuseppe Bianchi. Roma, 1852; un fasc. in 8.°

Sulle linee tautocrone; nota del prof. F. Brioschi. Roma, 1852; un fasc. in 8.°

Sui conici iscritti o circoscritti ad un triangolo dato ; nota dell' avv. Angelo Genocchi. Roma, 1852; un fasc. in 8.°

Ensago . . . . *Saggio istorico descrittivo sopra la infermità di Bright, e sue osservazioni, di A.* de' Gracia Alvarez. Cadice 1849; un fasc. in 8.°

Rendiconto delle adunanze e de' lavori della R. Accademia della scienze di Napoli (sezione della società reale Borbonica). Napoli, 1852; un fasc. in foglio.

Ulteriori considerazioni sul moto dell' acqua in vasi, canali, e fiumi. Memoria postuma di Gabrio Piola *; pubblicata per cura del prof. F.* Brioschi. Un fasc. in foglio.

Annali di scenze matematiche e fisiche , compilati dal prof. Tortolini. Agosto 1852; un fasc. in 8.°

Anales. . . . . *Annali (di chimica e fisica) compilati dai sigg.* Gay-Lussac, Arago, Chevreul, Dumas, Pelouze, Boussingault, *e* Regnault *dal gennaio a tutto dicembre* 1849, *e dal gennaio a tutto luglio* 1850, *e d'aprile a tutto giugno* 1852. (*Dono di S. E. il sig. principe D.* Baldassare Boncompagni).

Comptes . . . . *Conti resi dell' accademia delle scienze dell' istituto nazionale di Francia* (in corrente).

Sopra gli strumenti d'osservazione ad indicazione continua; memoria dell'ab. De-regis Giovanni. *Gozzano* 1852; un fasc. in 4.°

Digitized by Google

INDICE DELLE MATERIE

DEL QUINTO VOLUME

(1851-52)

MEMORIE E COMUNICAZIONI

Prin. *D. B.* *Boncompagni* socio ordinario, bibliotecario, ed archivista. — *Della vita e delle opere di Leonardo Pisano, matematico del secolo decimoterzo.* . . . . . pag. 5

Prof. *cav.* *Macedonio Melloni*, corrispondente italiano. — *Lettera sul raggiamento calorifico del sole, al presidente dell'accademia, sig. principe D. Pietro Odescalchi.* . . . . . » 92

Il medesimo. — *Seconda lettera sullo stesso argomento al nominato presidente.* » 95

Prof. *D.* *Luigi Maria Rezzi* linceo onorario. — *Lettera sulla invenzione del microscopio : sulle considerazioni al Tasso, attribuite al Galileo : e sul dubbio se Alessandro Adimari fosse o no liceo; al sig. principe Don B. Boncompagni* . . . . . » 98

Prof. *P.* *Sanguinetti* socio ordinario. — *Osservazioni sulla risorgente malattia delle uve.* . . . . . » 141

Prof. *Volpicelli* socio ordinario e segretario. — *Sul raggiamento calorifico del sole. Seconda comunicazione.* . . . . . » 145

Principe *D. B.* *Boncompagni.* — *Comunicazione.* . . . . . » 148

Prof. *D.* *Ignazio Calandrelli* socio ordinario ed astronomo. — *Osservazioni astronomiche dell'anno* 1851. . . . . » 157

Principe *D. B.* *Boncompagni* socio ordinario , bibliotecario, ed archivista. — *Della vita e delle opere di Leonardo Pisano, matematico del secolo decimoterzo* . . . . . » 208

Prof. *R. P.* *Angelo Secchi* socio ordinario. — *Nuove ricerche sulla distribuzione del calore alla superficie solare. Articolo secondo.* . . » 246

Prof. *Giuseppe Ponzi* socio ordinario. — *Sopra un nuovo cono vulcanico , rinvenuto nella Val di Cona.* . . . . . » 263

Prof. *Paolo Volpicelli.* — *Sul raggiamento calorifico del sole. Terza comunicazione.* . . . . . » 267

Principe *D. B.* *Boncompagni* — *Comunicazione sopra Guido Bonatti.* » 270

Comunicazioni del Segretario. . . . . . » ivi

Prof. *Carlo dott.* *Donarelli*, già socio ordinario. — *Illustrazione dell' albero, volgarmente conosciuto sotto il nome di Melia.* . . . . » 277

Digitized by Google

Prof. *D. Salvatore Proja*, socio ordinario.— *Elogio funebre del prof. D. Feliciano Scarpellini.* . . . . . » 284
Prof. *Pietro Sanguinetti.* — *Rapporto sulla istruzione popolare, dettata dai professori Serafino Belli, ed Antonio Orsini, sulla malattia delle viti.* » 307
Prof. *R. P. Angelo Secchi.* — *Osservazioni del pianeta Massalia, fatte nell'osservatorio del collegio romano all'equatoriale di Cauchoix.* . » 314
Prof. *Paolo Volpicelli.* — *Soluzione algebrica della* $x^2 + y^2 = (a^2+b^2)^k$, *essendo k un intero qualunque.* . . . . . » 315
Prof. *Agostino Cappello* socio ordinario. — *Istorico fisico ragionamento sulle culture umide, e sulle pretese bonificazioni da farsi per loro mezzo delle terre palustri dello stato pontificio. — Parte terza risguardante l'agro romano.* » 361
Prof. *Carlo dott. Donarelli*, già socio ordinario. — *Nota postuma sulla morte di due* Pedani utili *dell'orto romano.* . . . . . » 377
Prof. *Francesco cav. Zantedeschi* socio corrispondente italiano. — *Della elettricità dei vegetabili. Memoria II.* . . . . . » 386
Prof. *R. P. Angelo Secchi.* — *Nuove ricerche sul calore del sole, e sulla struttura della penombra nelle macchie solari.* . . . . . » 428
Il medesimo. — *Sull'anello di Saturno.* . . . . . » 438
Il medesimo. — *Sulla prima cometa del* 1853. . . . . » 441
Prof. *Filippo barone Narducci.* — *Sulla vera struttura degli organi riproduttori della mucedine devastatrice delle uve; ed a chi si debba dare il vanto di averli per la prima volta veduti. Lettera al prof. Pietro Sanguinetti.* » 444
Prof. P. *A. Serpieri* della scuole pie. — *Tavole psicrometriche che danno l'umidità relativa dopo trovata la tensione del vapore. Lettera al P. A. Secchi.* . . . . . » 452
Prof. *Paolo Volpicelli.* — *Sopra un principio elettrostatico riconosciuto dal sig. dott. Palagi.* . . . . . » 469
Prof. *Pietro Sanguinetti.* — *Prodromus exhibens plantas circa Romam et in Cisappenninis Pontificiae ditionis provinciis sponte venientes.* . » 477
Prof. *R. P. Alessandro Serpieri.*— *Lettera al prof. Volpicelli sulla grandine caduta in Urbino il* 27 *maggio* 1853. . . . . » 525
Prof. *R. P. Angelo Secchi.* — *Osservazioni di Temi, fatte all'equatoriale di Cauchoix, col micrometro filare, nell'osservatorio del collegio romano.* » 527
Prof. *Paolo Volpicelli.* — *Rettificazione delle formule per assegnare il numero delle somme, ognuna di due quadrati nelle quali un intero può spezzarsi.* . . . . . » 528
Prof. *Pietro Sanguinetti.* — *Prodromus exhibens plantas circa Romam, in Cisapenninis Pontificiae dictionis provinciis, et in Picaeno sponte venientes (continuazione)* . . . . . » 543
Prof. *R. P. Angelo Secchi.* — *Ricerche sull'attuale valore della declinazione magnetica in Roma.* . . . . . » 599

Digitized by Google

Il medesimo. — *Osservazioni del novello pianeta, scoperto dal sig. Hind il 7 novembre* 1853. . . . . » 615
Prof. *D. Ignazio Calandrelli. — Formule per calcolare le perturbazioni dei piccoli asteroidi, e delle comete, con applicazioni.* . . . . » 616
Professori *dott. Viale e Latini. — Sull'ammoniaca nella respirazione.* » 659
Prof. *Paolo Volpicelli. — Estratto delle due memorie sul magnetismo delle rocce, pubblicate dal cav. prof. M. Melloni.* . . . . . » 666
Prof. *D. Ignazio Calandrelli. — Formule per calcolare le perturbazioni dei piccoli asteroidi, e delle comete, con applicazioni (Continuazione).* » 695
Prof. *Pietro Sanguinetti. — Prodromus exhibens plantas circa Romam, in Cisapenninis Pontificiae dictionis provinciis, et in Picaeno sponte venientes (Continuazione).* . . . . . » 715
Prof. *Paolo Volpicelli — Due comunicazioni sulla polarità elettrostatica.* » 751

COMUNICAZIONI

Avvertenza del segretario per compilare l'errata del volume IV.° degli atti accademici . . . . . » 539
Estratto di due lettere del sig. cav. prof. M. Melloni. . . . . » 690
Ricerche del prof. Volpicelli sulla termocrosi solare. . . . . . » ivi
Dichiarazioni della carta geologica della provincia di Roma, del prof. Ponzi. » 690
Trattato di geometria superiore, del sig. Chasles, presentato dal sig. principe D. Baldassare Boncompagni. . . . . . » ivi
Risultamenti delle osservazioni sulla cometa di Biela, del R. P. A. Secchi. » 759
Risultamenti delle sperienze sulla termocrosi solare, del prof. Volpicelli . » ivi

COMMISSIONI

Sul fornello fusorio del sig. Eugenio De-Prez. . . . . . » 148
Sopra un istromento proposto dal sig. Eligio Strona. . . . . . » 149
Rapporto sul consuntivo accademico del 1851. . . . . » 271
Rapporto sull'uso dell'asfalto negli stati romani. . . . . . » 353
Rapporto sopra una istanza del sig. Achille Cortese. . . . . . » 354
Comunicazione del segretario. . . . . . » 357
Rapporto sopra una macchina per la fabbricazione delle candele di sevo. » 473
Rapporto sulla fabbricazione del sottocloruro di calcio. . . . . » 474
Rapporto sopra il fornello fusorio del sig. Eugenio De-Prez. . . . » 534
Rapporto sull'Asfalto di Veroli, in risposta al quesito di monsig. Delegato Apostolico di Frosinone. . . . . . » 535
Rapporto sopra una macchina pel taglio degli stecchetti infiammabili, messa in uso dal sig. Pietro Renzi, nella sua fabbrica di zolfanelli fosforici. » 536
Rapporto sopra un carretto, proposto dal sig. Eligio Strona, per mezzo del quale

Digitized by Google

pesanti carichi possano essere trascinati in alto, sopra strade acclivi, coll'impiego di modica forza. . . . . . » 537
Rapporto sopra un istromento osteotomico, denominato trapano-sega, del dott. Gaetano Giovanini. . . . . . » 686
Rapporto sul modo di cuocere il pane, ed altre sostanze, del sig. Rolland di Parigi. . . . . . » 690

CORRISPONDENZE

Lettera del bibliotecario della R. accademia delle scienze di Baviera. . » 151
Lettere, dell'agente del governo inglese in Roma — del ministro dei Paesi Bassi — e della legazione del Duca di Parma. . . . . . » ivi
Lettera di Monsignor Berardi sostituto di segretaria di stato. . . » ivi
Lettera del segretario perpetuo della R. accademia delle scienze di Napoli. » ivi
Ringraziamento del sig. prof. Enrico Betti di Pistoja. . . . . » ivi
Invito alla messa di requie pel P. F. De Vico. . . . . . » 152
Ringraziamento della società reale di Londra. . . . . . » 271
Approvazione sovrana di due nomine a membri ordinari. . . . . » 358
Ringraziamenti per le indicate nomine. . . . . . » ivi
Comunicazione del sig. prof. De Gasparis . . . . . » ivi
Lettera del sig. incaricato di affari degli Stati uniti di America . . » ivi
Lettera del sig. prof. G. Henry segretario dell'istituto Smithsoniano. . » 359
Ringraziamento della reale accademia Peloritana di Messina . . » 475
Ringraziamento dell'accademia Pontaniana di Napoli . . . . . » ivi
Lettera del segretario dell'I. e R. Istituto Lombardo di scienze, lettere ed arti residente in Milano. . . . . . » ivi
Il sig. Antonio Venerio di Udine, offre in dono la raccolta dei lavori meteorologici, eseguiti dal suo defunto fratello Girolamo. . . . . . » 539
Il sig. Chasles, membro dell'istituto di Francia, ringrazia per la nomina di corrispondente straniero linceo . . . . . » 540
L'accademia delle scienze dell'Istituto di Francia, ringrazia per gli atti de'Nuovi Lincei . . . . . » ivi
Lettera del sig. presidente al ministero del commercio, belle arti, ec. . » 692
Ringraziamento della R. accademia delle scienze di Bruxelles. . . . » ivi
L' I. e R. istituto lombardo di scienze in Milano ringrazia . . . . » ivi
L'accademia Palermitana di scienze e lettere, fa giungere i suoi ringraziamenti. » ivi
Il sig. d.r F. Valori offre il suo saggio preliminare sulla pubblica e privata igiene . . . . . » ivi
Ringraziamento dell'accademia Palermitana di scienze, lettere ed arti . » 759
L'istituto agrario di Ferrara prega l'accademia perchè voglia farsi rappresentare alla seconda festa agraria in Bagnacavallo . . . . . » ivi

Digitized by Google

Ringraziamenti della R. accademia Peloritana di Messina . . . . » ivi
Ringraziamenti della R. accademia delle scienze di Napoli . . . . » ivi
Si provede affinchè le pubblicazioni accademiche sieno presentate a S. Altezza I. e R. il Gran Duca di Toscana. . . . . . » ivi

COMITATO SEGRETO

Il presidente propone d'invitare il governo all'acquisto delle carte, e di tutt' altro appartiene strettamente all'accademia . . . . . » 152
Il medesimo propone un funerale annuo pei defunti lincei . . . . » ivi
Si propone dal presidente all'accademia l'acquisto dei manoscritti degli antichi lincei, tutt'ora conservati nella biblioteca Albani . . . . . » ivi
Si comunica il rescritto di S. Santità, col quale il numero dei corrispondenti lincei stranieri è portato a cinquanta. . . . . » ivi
Nomina di una commissione incaricata di rivedere il consuntivo del 1851. » 153
Rinuncia del Reño P. D. Chelini alla carica di membro del comitato . » ivi
Elezione del Rño P. M. Bertini a membro del comitato . . . . . » ivi
Invito ai soci ordinari, perchè dieno i nomi degli scienziati da proporre a corrispondenti stranieri . . . . . » 271
Elezione del sig. Commend. Ludovico Ciccolini a socio ordinario, salva l'approvazione sovrana . . . . . » 272
Elezione del sig. prof. Pietro Sanguinetti a socio ordinario, salva l'approvazione sovrana . . . . . » 273
Approvazione del preventivo accademico pel 1852 . . . . . » 359

Soci ordinari presenti alle sessioni . » 153, 273, 359, 476, 540, 693, 760
Opere venute in dono all'accademia. . » 153, 273, 359, 476, 540, 693, 760

PAG.	LIN.	ERRORI	CORREZIONI
87	18	poere	opere
92	27	cha	che
146	3	il sal gemma	*si tolga*
ivi	34	l'acido solforio	*si tolga*
147	11	medi dalle	medi ottenuti dalle
307	13	Ascoli rapporto (*). All'	Ascoli; rapporto (*) all'
326	14	com preso	compreso esclusivamente
»	15	fra 0 e k	fra 0 , e $\frac{k+2}{2}$
332	18	$x^3 + y^2$	$x^2 + y^2$
332	31	$= (a^2{}_1 + b^2{}_1)^2$	$= (a^2{}_1 - b^2{}_1)^2$

Digitized by Google

IMPRIMATUR
Fr. D. Buttaoni Ord. Praed. S. P. A. M.
IMPRIMATUR
Fr. A. Ligi-Bussi Arch. Icon. Vicesgerens

Digitized by Google

ATTI
DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

COMPILATI DAL SEGRETARIO

ANNO V.

SESSONE I^a DEL 28 DECEMBRE 1851

ROMA
TIPOGRAFIA DELLE BELLE ARTI
1852
PIAZZA POLI N. 91.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

INDICE DELLE MATERIE

ANNO V

Sessione I.ª del 28 Decembre 1851.

MEMORIE E COMUNICAZIONI

Principe Don B. Boncompagni, socio ordinario, bibliotecario, ed archivista. — Della vita e delle opere di Leonardo Pisano, matematico del secolo decimo terzo . . . . . pag. 5

Prof. cav. Macedonio Melloni, corrispondente italiano. — Lettera sul raggiamento calorifico del sole, al presidente dell'accademia sig. principe D. Pietro Odescalchi . . . . . » 92

Il medesimo. — Seconda lettera sullo stesso argomento al nominato presidente. » 95

Prof. D. Luigi Maria Rezzi, linceo onorario. — Lettera sulla invenzione del microscopio: sulle considerazioni al Tasso, attribuite al Galileo: e sul dubbio se Alessandro Adimari fosse o no linceo; al sig. principe Don B. Boncompagni . . . . . » 98

Prof. P. Sanguinetti, socio ordinario. — Osservazioni sulla risorgente malattia delle uve . . . . . » 141

Prof. Volpicelli, socio ordinario e segretario. — Sul raggiamento calorifico del sole. Seconda comunicazione . . . . . » 145

Principe D. B. Boncompagni — Comunicazione. . . . . » 148

COMMISSIONI

Sul fornello fusorio del sig. Eugenio De-Prez . . . . . » ivi

Sopra un istromento proposto dal sig. Eligio Strona . . . . . » 149

CORRISPONDENZE

Lettera del bibliotecario della R. accademia delle scienze di Baviera . . . » 151

Lettere, dell'angente del governo inglese in Roma — del ministro dei Paesi Bassi — e della legazione del Duca di Parma. . . . . » ivi

Lettera di Monsignor Berardi sostituto di segretaria di stato . . . . . » ivi

Lettera del segretario perpetuo della R. accademia delle scienze di Napoli . » ivi

Ringraziamento del sig. prof. Enrico Betti di Pistoja . . . . . » ivi

Invito alla messa di requie pel P. F. De Vico . . . . . » 152

COMITATO SEGRETO

Il presidente propone d'invitare il governo all'acquisto delle carte, e di tutt'altro appartiene strettamente all'accademia . . . . . » ivi

Il medesimo propone un funerale annuo pei lincei defunti . . . . . » ivi

Si propone dal presidente all'accademia l'acquisto dei manoscritti degli antichi lincei, tutt'ora conservati nella biblioteca Albani , ... » ivi

Si comunica il rescritto di S. Santità, col quale il numero dei corrispondenti lincei stranieri è portato a *cinquanta*. . . . . » ivi

Nomina di una commissione incaricata di rivedere il consuntivo del 1851. . » 153

Rinuncia del rmo P. D. Chelini alla carica di membro del comitato. . . » ivi

Elezione del rmo. P. M. Bertini a membro del comitato . . . . . » ivi

---

Soci ordinari presenti a questa sessione . . . . . » ivi

Opere venute in dono all'accademia . . . . . » ivi

Errata. . . . . » 155

Digitized by Google

ATTI

DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

COMPILATI DAL SEGRETARIO

ANNO V.

SESSIONE II^a DEL 22 FEBBRAJO 1852

ROMA
TIPOGRAFIA DELLE BELLE ARTI
1853
PIAZZA POLI N. 91.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

INDICE DELLE MATERIE

ANNO V

Sessione II.ª del 22 febbraro 1852.

MEMORIE E COMUNICAZIONI

Prof. D. Ignazio Calandrelli, socio ordinario ed astronomo. — Osservzioni astronomiche dell'anno 1851 . . . . . pag. 157

Principe Don B. Boncompagni, socio ordinario, bibliotecario, ed archivista. — Della vita e delle opere di Leonardo Pisano, matematico del secolo decimoterzo . . . . . » 208

R. P. Angelo Prof. Secchi, socio ordinario. — Nuove ricerche sulla distribuzione del calore alla superficie solare. Articolo secondo . , ... » 246

Prof. Giuseppe Ponzi, socio ordinario. — Sopra un nuovo cono vulcanico, rinvenuto nella Val di Cona. . . . . » 263

Prof. Paolo Volpicelli, socio ordinario, e segretario. — Sul raggiamento calorifico del sole. Terza comunicazione . . . . . » 267

Principe Don Baldassare Boncompagni. — Comunicazione sopra Guido Bonatti. » 270

Comunicazioni del Segretario . . . . . » ivi

COMMISSIONI

Rapporto sul consecutivo accademico del 1851 . . . . . » 271

CORRISPONDENZE

Ringraziamento della società reale di Londra . . . . . » ivi

COMITATO SEGRETO

Invito ai soci ordinari perchè dieno i nomi degli scienziati da proporre a corrispondenti stranieri . . . . . » ivi

Elezione del Sig. Commend. Ludovico prof. Ciccolini a socio ordinario, salva l'approvazione sovrana. . . . . » 272

Elezione del sig. prof. Pietro Sanguinetti a socio ordinario, salva l'approvazione sovrana . . . . . » 273

Soci ordinari presenti a questa sessione . . . . . » ivi

Opere venute in dono all'accademia . . . . . » ivi

Errata. . . . . » 275

Digitized by Google

ATTI

DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

COMPILATI DAL SEGRETARIO

ANNO V.

SESSIONE III^a DEL 13 APRILE 1852

ROMA

TIPOGRAFIA DELLE BELLE ARTI

15 MAGGIO 1853

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

INDICE DELLE MATERIE

ANNO V

Sessione III. del 15 Aprile 1852.

MEMORIE E COMUNICAZIONI

Prof. Carlo Dott. Donarelli, già socio ordinario. – Illustrazione dell' albero volgarmente conosciuto sotto il nome di Melia. . . . . pag. 277

Prof. D. Salvatore Proja, socio ordinario – Elogio funebre del prof. D. Feliciano Scarpellini . . . . . » 284

Prof. Pietro Sanguinetti, socio ordinario. – Rapporto sulla istruzione popolare, dettata dai professori Serafino Belli, ed Antonio Orsini sulla malattia delle viti . . . . . » 307

Prof. P. Angelo Secchi, socio ordinario. – Osservazioni del pianeta Massalia, fatte all' osservatorio del collegio romano all' equatoriale di Couchoix. . . . . » 314

Prof. Paolo Volpicelli, socio ordinario, e segretario. – Soluzione algebrica della $x^2 + y^2 = (a^2 + b^2)^k$, essendo k un intero qualunque. » 315

COMMISSIONI

Rapporto sull'uso dell'asfalto negli stati romani . . . . . » 353

Rapporto sopra una istanza del sig. Achille Cortese. . . . . » 354

Comunicazione del segretario . . . . . » 357

CORRISPONDENZE

Approvazione sovrana di due nomine a membri ordinari . . . . . » 358

Ringraziamenti per le indicate nomine . . . . . » ivi

Comunicazione del sig, prof. De Gasparis . . . . . » ivi

Lettera del sig. incaricato di affari degli Stati uniti di America . . » ivi

Lettera del sig. prof. G. Henry segretario dell'istituto Smithsoniano. » 359

COMITATO SEGRETO

Approvazione del preventivo accademico pel 1852. . . . . » ivi

---

Soci ordinari presenti a questa sessione . . . . . » ivi

Opere venute in dono all'accademia . . . . . » ivi

Digitized by Google

ATTI

DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

COMPILATI DAL SEGRETARIO

ANNO V

SESSIONE IV^a DEL 23 MAGGIO 1852

ROMA
TIPOGRAFIA DELLE BELLE ARTI
31 AGOSTO 1853

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

INDICE DELLE MATERIE
ANNO V.
Sessione IV del 23 Maggio 1852.

MEMORIE E COMUNICAZIONI

Prof. Agostino Cappello, socio ordinario — Istorico fisico ragionamento sulle culture umide, e sulle pretese bonificazioni da farsi per loro mezzo delle terre palustri dello stato pontificio. - Parte terza risguardante l'agro romano. . . . . pag. 361

Prof. Carlo D.r Donarelli, già socio ordinario — Nota postuma sulla morte di due *Pedani utili* dell'orto romano . . . . . » 377

Prof. Francesco cav. Zantedeschi, socio corrispondente italiano. - Della elettricità dei vegetabili. Memoria II. . . . . » 386

P. Angelo Secchi, socio ordinario. - Nuove ricerche sul calore del sole e sulla struttura della penombra nelle macchie solari . . . » 428

Il medesimo - Sull'anello di Saturno . . . . . » 438

Il medesimo - Sulla prima cometa del 1853. . . . . » 441

Prof. Filippo Barone Narducci - Sulla vera struttura degli organi riproduttori della mucedine devastatrice delle uve; ed a chi si debba dare il vanto di averli per la prima volta veduti. Lettera al prof. Pietro Sanguinetti, socio ordinario . . . . . » 444

P. A. Serpieri, delle scuole pie. - Tavole psicrometriche che danno l'umidità relativa dopo trovata la tensione del vapore. Lettera al P. A. Secchi. . . . . » 452

Prof. Paolo Volpicelli, socio ordinario e segretario - Sopra un principio elettrostatico riconosciuto dal sig. D.r Palagi . . . . . » 469

COMMISSIONI

Rapporto sopra una macchina per la fabbricazione delle candele di sevo. 473

Rapporto sulla fabbricazione del sottocloruro di calcio . . . . . » 474

CORRISPONDENZE

Ringraziamento della R. accademia Peloritana di Messina . . . . » 475

Ringraziamento dell'accademia Pontaniana di Napoli . . . . . » 475

Lettera del segretario dell'I. e R. Istituto Lombardo di scienze, lettere, ed arti, residente in Milano . . . . . » ivi

---

Soci ordinari presenti a questa sessione . . . . . » 476

Opere venute in dono . . . . . » ivi

Digitized by Google

ATTI

DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

COMPILATI DAL SEGRETARIO

ANNO V

SESSONE Vª DELL' 11 LUGLO 1852

ROMA
Tipografia delle Belle Arti
20 Decembre 1853.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

INDICE DELLE MATERIE

ANNO V.

Sessione V dell'11 Luglio 1852.

MEMORIE E COMUNICAZIONI

Prof. *Pietro Sanguinetti*, socio ordinario. — Prodromus exhibens plantas circa Romam et in Cisappenninis Pontificiae ditionis provinciis sponte venientes . . . . . p. 477

Prof. P. *Alessandro Serpieri* delle Scuole Pie. — Lettera al prof. Volpicelli sulla grandine caduta in Urbino il 27 maggio 1853 . » 525

Prof. P. *Angelo Secchi*, socio ordinario. — Osservazioni di Temi, fatte all'equatoriale di Cauchoix, col micrometro filare, nell'osservatorio del Collegio Romano. . . . . » 527

Prof. *Paolo Volpicelli*, socio ordinario e segretario. — Rettificazione delle formule per assegnare il numero delle somme, ognuna di due quadrati nelle quali un intero può spezzarsi. . . . . » 528

COMMISSIONI

Rapporto sopra il fornello fusorio del sig. Eugenio De Prez. . . » 534

Rapporto sull'Asfalto di Veroli, in risposta al quesito di monsig. Delegato Apostolico di Frosinone . . . . . » 535

Rapporto sopra una macchina pel taglio degli stecchetti infiammabili, messa in uso dal sig. Pietro Renzi, nella sua fabbrica di zolfanelli fosforici . » 536

Rapporto sopra un carretto, proposto dal sig. Eligio Strona, per mezzo del quale pesanti carichi possano essere trascinat iin alto, sopra strade acclivi, coll'impiego di modica forza. . . . . » 537

CORRISPONDENZE

Avvertenza del segretario per compilare l'errata del volume IV° degli atti accademici. . . . . » 539

Il sig. Antonio Venerio di Udine, offre in dono la raccolta dei lavori meteorologici, eseguiti dal suo defunto fratello Girolamo. . . . » 539

Il sig. Chasles, membro dell'istituto di Francia, ringrazia per la nomina di corrispondente straniero linceo . . . . . » 549

L'accademia delle scienze dell'Istituto di Francia, ringrazia per gli atti de'Nuovi Lincei. . . . . » 540

Soci ordinari presenti a questa sessione. . . . . » ivi

Opere venute in dono. . . . . » ivi

Digitized by Google

ATTI
DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

COMPILATI DAL SEGRETARIO

ANNO V

SESSIONE VI^a DEL 15 AGOSTO 1852

ROMA
TIPOGRAFIA DELLE BELLE ARTI
1854

12 LUGLIO 1854

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

INDICE DELLE MATERIE

ANNO V.

Sessione VI^a del 15 Agosto 1852.

MEMORIE E COMUNICAZIONI

Prof. *Pietro Sanguinetti*, socio ordinario. — Prodromus exhibens plantas circa Romam, in Cisapenninis Pontificiae dictionis provinciis, et in Picaeno sponte venientes (Continuazione). . . . . pag. 543

R. P. *Angelo Secchi* socio ordinario, e membro del comitato — Ricerche sull'attuale valore della declinazione magnetica in Roma . . . » 599

Il medesimo — Osservazioni del novello pianeta, scoperto dal sig. Hind il 7 novembre 1853 . . . . . » 615

Prof. D. *Ignazio Calandrelli* socio ordinario, ed astronomo — Formule per calcolare le perturbazioni dei piccoli asteroidi, e delle comete, con applicazioni . . . . . » 616

Professori dott. *Viale*, e *Latini* — Sull'ammoniaca nella respirazione. » 659

Prof. *Paolo Volpicelli* socio ordinario, e segretario — Estratto delle due memorie sul magnetismo delle rocce, pubblicate dal sig. cav. prof. M. Melloni . . . . . » 666

COMMISSIONI

Rapporto sopra un istromento osteotomico, denominato trapano-sega, del d.^r Gaetano Giovanini. . . . . » 686

Rapporto sul modo di cuocere il pane, ed altre sostanze, del sig. Rolland di Parigi . . . . . » 690

COMUNICAZIONI

Estratto di due lettere del sig. cav. prof. M. Melloni. . . . » ivi

Ricerche del prof. Volpicelli sulla termocrosi solare . . . . » ivi

Dichiarazione della carta geologica della provincia di Roma, del prof. Ponzi. » ivi

Trattato di geometria superiore, del sig. Chasles, presentato dal sig. principe D. Baldassare Boncompagni. . . . . » ivi

CORRISPONDENZE

Lettera del sig. presidente al ministero del commercio, belle arti, ec. » 692

Ringraziamento della R. accademia delle scienze di Bruxelles . . » ivi

L' I. e R. istituto lombardo di scienze in Milano ringrazia. . . » ivi

L'accademia palermitana di scienze e lettere, fa giungere i suoi ringraziamenti. . . . . » ivi

Il sig. d.^r F. Valori offre il suo saggio preliminare sulla pubblica e privata igiene . . . . . » ivi

---

Soci ordinari presenti a questa sessione . . . . . » 693

Opere venute in dono . . . . . » ivi

Digitized by Google

ATTI
DELL' ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI

COMPILATI DAL SEGRETARIO

ANNO V

SESSIONE VII^a DEL 26 SETTEMBRE 1852

ROMA
TIPOGRAFIA DELLE BELLE ARTI
30 SETTEMBRE 1854.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

INDICE DELLE MATERIE

ANNO V.

Sessione VII^a del 26 Settembre 1852.

MEMORIE E COMUNICAZIONI

Prof. D. Ignazio Calandrelli Socio ordinario ed astronomo. — Formule per calcolare le perturbazioni dei piccoli asteroidi, e delle comete, con applicazioni (*Continuazione*). . . . . » 695

Prof. Pietro Sanguinetti Socio ordinario. — Florae romanae Prodromus exhibens plantas circa Romam in Cisapenninis Pontificiae dictionis provinciis, et in Picaeno sponte venientes (*Continuazione*). . . . » 715

Prof. P. Volpicelli Socio ordinario e Segretario — Duo comunicazioni sulla polarità elettrostatica . . . . . » 751

COMUNICAZIONI

Prof. R. P. Angelo Secchi. — Osservazioni sulla cometa di Biela . » 759

Prof. P. Volpicelli. — Sulla termocrosi solare . . . . . » ivi

CORRISPONDENZE

Ringraziamento dell'accademia Palermitana di scienze, lettere, ed arti. » ivi

L'istituto agrario di Ferrara prega l'accademia, perchè voglia farsi rappresentare alla seconda festa agraria in Bagnacavallo . . . . . » ivi

Ringraziamenti della R. Accademia Peloritana di Messina . . . » ivi

Ringraziamenti delle R. accademia delle scienze di Napoli . . » ivi

Si provvede affinchè le pubblicazioni accademiche sieno presentate a S. Altezza I. e R. il Gran Duca di Toscana . . . . . » ivi

---

Soci ordinari presenti a questa sessione . . . . . » 760

Opere venute in dono . . . . . » ivi

Indice delle materie contenute nel V volume (an. 1821--52) . . . » 751

Errori e correzioni . . . . . » 765

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

3 2044 106 186 315

Digitized by Google

Digitized by Google